OBSERVATIONS

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE

ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

PAR M. l'Abbé ROZIER, de plusieurs Académies, & par M. J. A. MONGEZ le jeune, Chanoine Régulier de Sainte-Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c. &c.

JUILLET, 1782.

TOME XX.

A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & Hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXII.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI.

S.996.

OBSERVATIONS

ET

MÉMOIRES

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE,

ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

LETTRE

De S. E. M. le Comte JUAN GREGOREVITSCH DE CZERNISCHEW, *Vice-Préſident du Collége de l'Amirauté, Chambellan actuel, & Chevalier des Ordres de Ruſſie & de Pologne, à l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, ſur l'inflammation d'un mélange de noir de fumée & d'huile; traduite du Ruſſe.*

LE 20 Avril, à 11 heures du ſoir, on apperçut dans le Port de Cronſtadt une fumée épaiſſe, qui s'élevoit d'une frégate de l'eſcadre qui ſe préparoit à mettre à la voile, quoique depuis cinq jours il n'y eût abſo-

lument point eu de feu. Cette fumée parut ſortir de la chambre du maître d'équipage, fermée & cachetée depuis quatre heures : on y avoit porté & dépoſé pluſieurs choſes néceſſaires à l'entier équipement de la frégate. On força la porte de la chambre, & l'on y vit des toiles à voiles rouges de feu & étincelantes.

Toutes les recherches qu'on put faire pour découvrir la cauſe de cet accident furent infructueuſes, & à la fin on auroit été obligé de laiſſer la choſe dans l'obſcurité qui l'enveloppoit, en ſoupçonnant peut-être des perſonnes innocentes, ainſi que l'année dernière, à l'occaſion d'un ſemblable accident, ſi *Sa Majeſté Impériale* n'avoit pas daigné elle-même mettre ſur la voie les perſonnes chargées de cet examen, en me donnant l'ordre ſuivant :

« Comme nous avons vu, par le Journal que vous nous avez préſenté » touchant l'accident arrivé à la frégate Marie, qu'il y avoit eu dans la » chambre où le feu s'eſt manifeſté, quelques rouleaux de cordages, & » au milieu d'un hamac, un mêlange de ſuie & d'huile enveloppé, & » deſtiné à la peinture du vaiſſeau, nous nous ſouvenons qu'entre autres » cauſes du feu qui prit l'année dernière aux magaſins de chanvre, on avoit » allégué que cet incendie pouvoit avoir eu lieu, parce que le chanvre » avoit peut-être été enveloppé de nattes enduites, ou bien amoncelé avec » ces mêmes nattes : c'eſt pourquoi vous aurez ſoin d'examiner ſcrupuleu- » ſement cette obſervation dans le cas préſent ».

J'ai d'abord communiqué cet ordre au Comité nommé par le Collége de l'Amirauté à cet examen, & qui étoit compoſé d'un Membre dudit Collége, du Commandant en chef du Port, & de quelques autres Officiers de Pavillon. Ce Comité réſolut, en conformité de l'ordre Impérial qu'il avoit pour guide, d'examiner attentivement ſi l'incendie en queſtion n'auroit pas pu être l'effet phyſique d'une cauſe qui eût pu le produire d'elle-même ; & comme on a vu effectivement, par le procès-verbal dreſſé à cet effet, qu'il s'étoit trouvé dans la chambre du Maître d'équipage, où la fumée s'étoit manifeſtée, un mêlange de ſuie & d'huile, & qu'en l'éteignant on le vit jeter des étincelles, on réſolut de faire des expériences là-deſſus. Pour cet effet, on fit le même mêlange de ſuie & d'huile que celui de la frégate : on mit dans un ſeau 40 ℔ de ſuie : on y verſa 35 ℔ d'huile de chenevis cuite, que l'on répandit après l'y avoir laiſſé durant une heure. On laiſſa la ſuie imbibée d'huile dans le ſeau autant de temps qu'un pareil mêlange auſſi dans un ſeau reſté dans la frégate, c'eſt-à-dire, quatre heures ; enſuite on enveloppa cette maſſe de ſuie, & on la mit dans un hamac, placé à côté de la chambre du Conſeil ; & pour éviter tout ſoupçon, deux Membres du Comité mirent leur cachet ſur le hamac & ſur la porte, que l'on fit garder par une ſentinelle. Pour plus de ſûreté, quatre Officiers de Marine eurent ordre d'y

avoir l'œil pendant la nuit, & d'avertir le Commandant en chef, au moindre ſigne de fumée.

Cette expérience ſe fit le 26 Avril à 11 heures avant midi, en préſence de tous les Officiers qui avoient été nommés pour y aſſiſter. Le lendemain à 6 heures, après un intervalle de 13 heures depuis l'appoſition du ſcellé, la fumée ſe manifeſta. Le Commandant en fut averti ſur-le-champ par le plus ancien Officier de garde. Il y accourut promptement, vit par un trou de la porte ſortir de la fumée du hamac; & avant que de deſceller la porte, il envoya chercher les autres Membres du Comité: mais comme la fumée devenoit trop épaiſſe, & que le feu commençoit à éclater, il ſe vit obligé d'ouvrir la porte ſans les attendre. Dès que l'air libre eut pénétré juſqu'au hamac, il commença à s'enflammer & brûla.

Le Collége de l'Amirauté réſolut de réitérer ces expériences en pluſieurs endroits & de différentes façons, pour mieux approfondir les effets & les ſuites de ce mêlange de ſuie & d'huile enveloppé de toile: elles ont réuſſi pour la plupart.

Je ſuis perſuadé que l'Académie Impériale des Sciences prendra cet objet en conſidération, & qu'elle fera des expériences relatives, qui conduiront à de nouvelles découvertes.

J'ai l'honneur de joindre ici une notice de la quantité de ſuie & d'huile qu'on a employée, auſſi-bien que du temps que le mêlange a mis à s'enflammer. J'ai jugé à propos d'y ajouter la remarque, que les mêlanges de 2 ℔ de ſuie & d'1½ ℔ d'huile de chenevis cuite, faits dans ma maiſon, ſe ſont toujours enflammés. JUAN, *Comte* CZERNISCHEW.

I. *Expériences faites au Port des Galères.*

I. Le 28 Avril, à 3 heures après midi, on verſa ſur 20 ℔ de ſuie ordinaire, 20 ℔ d'huile de chenevis cuite, dont on répandit enſuite un gobelet.

II. A quatre heures du même après-midi, on verſa ce gobelet d'huile de chenevis cuite ſur 2 ℔ de ſuie ordinaire.

Ces deux maſſes furent ſcellées & enfermées dans la chambre attenante au Corps-de-Garde.

Effet. Le lendemain 29, le matin à 10 heures, la première maſſe enveloppée dans un hamac n'avoit acquis aucune chaleur. La ſeconde, qui étoit reſtée dans une cuve, fut trouvée chaude: on l'enveloppa dans de la toile, & on en vit ſortir de la fumée vers le ſoir.

III. Le 29 Avril, vers les 5 heures du ſoir, on verſa 4 ℔ d'huile de chenevis cuite ſur 8 ℔ de ſuie ordinaire, & on enferma la maſſe dans la chambre du bain.

Effet. La chaleur ſe manifeſta à 8 heures du ſoir, mais elle ne fut ſuivie d'aucun embraſement.

IV. Le même ſoir, à 9 heures on verſa ſur 20 ℔ de ſuie ordinaire $17\frac{1}{2}$ ℔ d'huile commune, dont on répandit 7 ℔ au bout d'une heure. La maſſe repoſa pendant 5 heures; le lendemain 30, le matin à 3 heures, on l'enveloppa dans un hamac, & on l'enferma dans la chambre du Corps-de-Garde.

Effet. La maſſe devint chaude au bout de 3 heures, & elle s'embraſa à 12 heures & demie. Le feu qui ſortit du milieu fut violent.

V. Le 29 Avril, à 10 heures du ſoir, on verſa ſur 20 ℔ de minium 10 ℔ d'huile de chenevis cuite, dont on répandit enſuite $7\frac{1}{2}$ ℔: on plaça cette maſſe dans le comptoir.

VI. Le même ſoir à 11 heures, on verſa ſur 3 ℔ de ſuie d'Hollande $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite. Cette maſſe fut dépoſée dans la chambre de l'Officier, auprès des magaſins.

VII. En même temps on verſa auſſi $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite ſur 10 ℔ de ſuie commune, & on enferma cette mixtion dans la chambre de la Garde, à côté du comptoir.

VIII. Le 1er Mai, à 1 heure après-midi, on verſa ſur 18 ℔ de ſuie commune 13 ℔ d'huile ordinaire, dont on répandit après quelques momens 5 ℔, & la maſſe fut miſe dans la chambre du Corps-de-Garde.

Effet. Toutes ces maſſes acquirent quelque degré de chaleur, ſans s'embraſer; & au bout de quelques heures, elles ſe refroidirent.

IX. Le 1er Mai, à 2 heures après-midi, on prit 10 ℔ de ſuie ordinaire, & 5 ℔ d'huile de chenevis commune ou crue, dont on répandit enſuite 1 ℔ à 7 heures du ſoir. La maſſe fut enveloppée dans un hamac, & enfermée dans la chambre du bain.

Effet. Le lendemain 2, à 9 heures du matin, la maſſe commença à donner des indices de chaleur; & à 6 heures du ſoir, elle s'embraſa avec violence.

II. *Expériences faites dans l'Hôtel de S. E. M. le Comte de Czerniſchew.*

I & II. Le 30 Avril à midi, on prépara les deux mêlanges ſuivans.

3 ℔ de ſuie d'Hollande avec $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite.

3 ℔ de ſuie d'Hollande avec 3 ℔ d'huile de chenevis cuite.

On enveloppa ces deux maſſes, d'abord après leur mixtion, dans des toiles: on poſa la première dans le veſtibule du bain, & l'autre dans un corridor ayant deux fenêtres expoſées au ſud.

Effet. A 6 heures du ſoir, l'une & l'autre maſſes acquirent de la chaleur; mais il ne s'enſuivit aucun embraſement.

III. Le 1er Mai à midi, on verſa 10 ℔ d'huile de chenevis cuite ſur 10 ℔

de ſuie d'Hollande : on laiſſa repoſer la maſſe pendant 5 heures ſans la mêler : on l'enveloppa enfin dans un hamac, & on l'enferma dans le veſtibule du bain.

Il n'en réſulta aucune chaleur.

IV. Le 3 Mai, à 11 heures avant midi, on mêla enſemble 3 ℔ de ſuie ordinaire avec $1\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite. Cette maſſe repoſa durant une heure, & fut enſuite enveloppée dans un hamac, & tranſportée dans le veſtibule ſus-mentionné.

Effet. Elle s'embraſa à 4 heures & demie après-midi : on la porta à l'air libre, & elle brûla plus de 3 heures.

V. Le 4 Mai, à 10 heures avant midi, on répéta l'expérience précédente, & on enveloppa la maſſe, une heure après la mixtion, dans de la toile.

Effet. A 2 heures & demie après-midi, on en vit ſortir de la fumée ; à 3 heures il en ſortit des étincelles ; & après que la maſſe fut expoſée à l'air libre, elle s'enflamma & ſe conſuma.

VI. Le même jour, à 12 heures & demie, on fit une ſeconde répétition de la IVe expérience, en enveloppant la maſſe dans un hamac, toujours une heure après la mixtion.

Effet. Les mêmes phénomènes eurent lieu à 5 heures du ſoir.

VII & VIII. Le 5 Mai à 4 heures du matin, on prépara deux maſſes pareilles à celle de la IVe expérience & des ſuivantes : on enveloppa l'une & l'autre dans des toiles, & on les enferma dans le veſtibule du bain.

Effet. A 8 heures du matin l'une & l'autre maſſes s'embraſèrent.

III. *Expériences faites à Cronſtadt le 28 Avril, à 5 heures du ſoir.*

Avertiſſement. Dans les ſix premières de ces expériences, on verſa ſimplement l'huile ſur la ſuie, & on laiſſa repoſer les maſſes pendant 4 heures, c'eſt-à-dire, juſqu'à 9 heures du ſoir. On répandit enſuite l'huile ſuperflue, dont le poids eſt marqué à chaque expérience. Enfin, on enveloppa les portions de ſuie ainſi imbibées dans de vieux hamacs, & on les poſa dans une chambre à une diſtance ſuffiſante l'une de l'autre. Dans les deux dernières expériences, les maſſes furent, d'abord après leur mixtion, enveloppées dans des hamacs.

I. 40 ℔ de ſuie commune.

35 ℔ d'huile de chenevis crue, dont on répandit au bout de quatre heures 24 ℔.

Effet. La maſſe s'embraſa le lendemain matin à 5 heures $\frac{3}{4}$.

II. 20 ℔ de ſuie commune.

$17\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis crue, dont on répandit 7 ℔.

Effet. L'embrâſement eut lieu à la même heure.

III. 10 ℔ de ſuie commune.

5 ℔ d'huile de chenevis crue, dont on répandit $3\frac{1}{2}$ ℔.

Effet. La chaleur de la maſſe augmenta juſqu'à 5 heures $\frac{1}{4}$ du lendemain matin; mais il n'y eut point d'embrâſement.

IV. 4 ℔ de ſuie d'Hollande.

4 ℔ d'huile de chenevis crue : on n'en répandit rien.

Effet. La maſſe s'embraſa à 12 heures $\frac{1}{2}$ de la nuit.

V. 8 ℔ de ſuie commune.

4 ℔ d'huile de chenevis cuite, dont on répandit $\frac{1}{2}$ ℔.

Effet. La maſſe s'échauffa & ſe refroidit alternativement, ſans s'enflammer.

VI. 32 ℔ de minium.

10 ℔ d'huile de chenevis cuite, dont on répandit $7\frac{1}{2}$ ℔.

Effet. Il ne ſe manifeſta aucune chaleur.

VII. 3 ℔ de ſuie d'Hollande.

$\frac{3}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite.

Effet. La maſſe s'embraſa à 9 heures du ſoir, c'eſt-à-dire, au bout de 4 heures. On ne l'éteignit qu'avec peine; même après l'avoir jettée dans une cuve remplie d'eau, elle remonta, & brûla encore pendant quelque temps.

VIII. 10 ℔ de ſuie commune.

$\frac{3}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite.

Effet. La maſſe s'échauffa, & la chaleur augmenta juſqu'à minuit; elle diminua enſuite, & la maſſe redevint froide.

IV. *Expériences faites à l'Amirauté.*

I. Le 28 Avril, à 6 heures 20′ du ſoir, on verſa ſur 45 ℔ de ſuie commune, 25 ℔ d'huile de chenevis crue; 1 heure après, on en répandit 14 ℔; & au bout de 4 heures, on enveloppa la maſſe dans de la toile, & on la mit dans une chambre voûtée ſans fenêtres.

Effet. La maſſe s'embraſa le 30 à 3 heures 55′ du matin; par conſéquent 27 heures 35′ après l'avoir enveloppée.

II. Le 29 Avril, à 3 heures après-midi, on verſa, ſur 40 ℔ de ſuie commune, 35 ℔ d'huile crue : on procéda comme dans l'expérience précédente, en répandant $27\frac{1}{2}$ ℔ d'huile. La maſſe fut miſe dans une chambre à deux croiſées.

Effet. L'embrâſement eut lieu le lendemain après-midi, à 2 heures 15′, ou 23 heures 45′ après qu'on eut enveloppé la maſſe.

III. A 4 heures du même jour 29 Avril, après-midi, on réitéra le même procédé avec 32 ℔ de ſuie commune, & 16 ℔ d'huile de chenevis

cuite,

cuite, dont on répandit 13 ℔. La maſſe fut poſée dans une chambre à une ſeule croiſée.

Effet. Le feu y prit le lendemain à 9 heures 45′ du ſoir, 12 heures 45′ après que la maſſe eut été enveloppée.

IV. A 5 heures du même après-midi, on verſa ſur 6 ℔ de ſuie d'Hollande, un poids égal d'huile de chenevis crue, & on n'en répandit rien. La maſſe fut dépoſée dans la chambre à une croiſée.

Effet. On obſerva de la chaleur, mais elle ne fut point ſuivie d'embraſement. Au bout de 18 heures, la maſſe fut refroidie.

V. A 6 heures du même ſoir, on fit un eſſai avec 32 ℔ de minium, ſur lequel on verſa 10 ℔ d'huile de chenevis cuite, dont on répandit au bout d'une heure 7 ℔. On mit la maſſe dans la chambre à deux croiſées.

Effet. Il ne ſe manifeſta aucune chaleur.

VI. Le lendemain 30 Avril, à 8 heures du matin, l'expérience fut faite avec 10 ℔ de ſuie commune & 4 ℔ d'huile de chenevis cuite, ſans en répandre. La maſſe fut encore enfermée dans la chambre à deux croiſées.

Effet. La chaleur ſe manifeſta au bout de 58 heures, mais il n'y eut point d'embraſement.

VII. Le 1er Mai, à 12 heures $\frac{1}{2}$, on mêla enſemble 20 ℔ de ſuie commune, & 17 ℔ d'huile de chenevis crue: on enveloppa enſuite cette maſſe dans de la toile, & on la tranſporta dans une chambre dont les deux fenêtres regardent le ſud.

Effet. La maſſe s'échauffa au commencement, mais elle ne s'embraſa pas, & ſe refroidit au bout de 48 heures.

VIII. IX. A la même heure, on fit encore deux mixtions pareilles à celle de l'expérience précédente, en employant pour la première:

10 ℔ de ſuie commune, & 5 ℔ d'huile de chenevis cuite; & pour la ſeconde:

$3\frac{1}{2}$ ℔ de ſuie d'Hollande, & 3 ℔ d'huile de chenevis cuite.

On tranſporta ces deux maſſes, enveloppées dans de la toile, dans la même chambre à deux croiſées vers le ſud.

Effet. Les phénomènes furent les mêmes que dans l'expérience précédente, à l'exception que les maſſes ſe trouvèrent déjà refroidies au bout de 18 heures.

X. XI. Le 4 Mai, à 11 heures avant midi, on fit deux eſſais. Dans le premier, on mêla enſemble 10 ℔ de ſuie commune, & 8 ℔ d'huile de chenevis crue, dont on répandit à midi le ſuperflu peſant 1 ℔. Dans le ſecond eſſai, on employa pour la même quantité de ſuie 8 ℔ d'huile de chenevis cuite, dont on répandit au bout d'une heure $1\frac{1}{2}$ ℔. A 4 heures après-midi, on enveloppa l'une & l'autre maſſes dans de la toile, & on les mit dans la chambre à deux croiſées vers le ſud.

Effet. Ces deux maſſes donnèrent les mêmes phénomènes: elles manifeſtèrent d'abord de la chaleur, mais elles ne s'embraſerent pas; & au bout de 32 heures, l'une & l'autre avoient perdu toute chaleur.

XII. XIII A la même heure, on fit encore deux mixtions, en employant pour la première 2 ℔ de ſuie d'Hollande, & $\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite: & pour la ſeconde, 1 ℔ de ſuie d'Hollande, & $\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite: on mit l'un & l'autre paquets dans la chambre à deux croiſées.

Effet. Aucun indice de calétaction pendant 32 heures.

XIV. XV. Toujours au même avant-midi, & dans la même chambre, on mit les deux mixtions ſuivantes enveloppées dans des toiles.

La première, de $2\frac{1}{2}$ ℔ de ſuie commune, & $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite.

La ſeconde, de $2\frac{1}{2}$ ℔ de ſuie d'Hollande, & $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite.

Effet. Ces deux maſſes s'échauffèrent au commencement, & ſe refroidirent au bout de quelques heures.

XVI. Le 5 Mai, à 8 heures du matin, on mêla enſemble 3 ℔ de ſuie commune avec $1\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite: on enveloppa la maſſe comme dans les expériences précédentes, & on la dépoſa dans une chambre à deux croiſées expoſées vers le nord.

Effet. A 1 heure 45′ après-midi, ou bien au bout de $5\frac{3}{4}$ heures, la maſſe s'enflamma, & le feu fut très-vif.

V. *Expériences faites à l'Amirauté, le 2 Mai, avec du Chanvre, de l'Huile de Chenevis & de la Suie.*

A 12 heures & demie, on entortilla dans des toiles les huit mêlanges ſuivans, & on les mit dans la chambre à deux croiſées expoſées vers le nord.

I. Du chanvre poiſſé & de l'huile de chenevis crue.

II. Du chanvre poiſſé & de l'huile de chenevis cuite.

III. Du chanvre ſerancé & de l'huile de chenevis crue.

IV. Du chanvre ſerancé & de l'huile de chenevis cuite.

V. Du chanvre poiſſé, de l'huile de chenevis crue & de la ſuie.

VI. Du chanvre poiſſé, de l'huile de chenevis cuite & de la ſuie.

VII. Du chanvre ſerancé, de l'huile de chenevis crue & de la ſuie.

VIII. Du chanvre ſerancé, de l'huile de chenevis cuite & dela ſuie.

Le dernier paquet où le chanvre n'avoit point été humecté conſidérablement, fut le ſeul qui s'échauffa & s'embraſa. Cela arriva à 4 heures & demie après-midi, c'eſt-à-dire au bout de 4 heures. Les ſept autres pa-

quets, où une plus grande portion d'huile avoit été employée, ne donnèrent aucun indice de caléfaction, quoiqu'on ait attendu au-delà de 28 heures.

VI. *Expériences faites à l'Amirauté le 4 Mai, à 11 heures avant midi; dans la chambre à deux croisées exposées au sud.*

I. 1 ℔ de chanvre poissé, humectée de $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis crue, commença d'abord à s'échauffer: mais il ne s'ensuivit point d'embrasement; & au bout de 31 heures, la chaleur avoit entiérement disparu.

II. Les trois masses suivantes n'ont donné aucun indice de caléfaction, quoiqu'on les ait observées pendant 31 heures.

1°. 1 ℔ de chanvre poissé & $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite.

2°. 1 ℔ de chanvre serancé & $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis crue.

3°. 1 ℔ de chanvre serancé & $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite.

Expériences sur l'inflammation spontanée de la suie mêlée avec différentes huiles, par M. J. G. Georgi; *traduites de l'Allemand.*

Peu après que le bruit se fut répandu que la frégate Impériale *Marie* avoit pris feu dans le port de Cronstadt, ce qui arriva le 20 d'Avril 1781, on commença à parler aussi d'un mêlange de suie & d'huile, dont l'inflammation spontanée devoit avoir causé cet incendie. En supposant le fait avéré, il paroissoit bien paradoxe qu'on n'eût encore jamais observé la réalité, ni même la possibilité d'un pareil phénomène, vu que sans contredit le mêlange en question s'est fait, non une fois, mais des millions de fois dans toutes les contrées de l'Europe, & qu'il s'est trouvé, soit par accident, soit à dessein, tantôt couvert, tantôt à découvert, tantôt dans un lieu, tantôt dans un autre, & cela pendant des intervalles de temps plus ou moins longs. Mais lorsque notre auguste Souveraine eut fait faire des perquisitions sur les lieux mêmes, la chose se trouva certaine, & plusieurs expériences réitérées la confirmèrent. Comme il ne s'agissoit donc plus d'un soupçon, ou d'une simple probabilité, je me mis aussi-tôt de mon propre chef à faire des expériences là-dessus, & peu après je me fis un devoir de les continuer par ordre de Son Excellence M. le Chambellan *de Domaschnef*, Directeur de l'Académie Impériale des Sciences.

Les expériences de l'Amirauté ont été faites avant les miennes; & si elles eussent pu m'être communiquées, j'aurois omis quelques-unes des miennes, ou du moins je les aurois faites d'une autre ma-

nière ; j'aurois tâché, en partant du point auquel l'Amirauté s'étoit arrêté, de pouſſer mes recherches auſſi loin qu'il étoit poſſible. Mais ne pouvant les obtenir, je fus réduit à conſidérer la choſe comme un problême à réſoudre, dont cependant la poſſibilité étoit démontrée. Les indices que je reçus, par la complaiſance de M. *Jean Alb. Euler*, touchant l'une de ces expériences, qui devoit rarement manquer, & qui étoit indiquée dans un rapport du Comité établi à Cronſtadt pour cet objet, m'épargnèrent beaucoup de peines inutiles, quoique cette expérience même ne m'ait jamais réuſſi, quand j'ai voulu la répéter. Lorſque, le 13 du mois d'Août, S. E. M. le Comte *Jean Czerniſchef*, Vice-Préſident de l'Amirauté, communiqua à l'Académie les expériences faites par l'Amirauté, je trouvai que les miennes pouvoient ſervir en partie à les conſtater, en partie à leur donner plus d'étendue, & en général à répandre du jour ſur toute cette matière. C'eſt pourquoi je vais tranſcrire ici mes obſervations, telles que je les ai préſentées à l'Académie le 5 de Juillet 1781, en y ajoutant celles que j'ai faites depuis.

Pour éviter les répétitions qui pourroient ſe gliſſer dans mon récit, je me crois obligé de faire préalablement les remarques ſuivantes:

La ſuie ou le noir de fumée d'Allemagne eſt ce que les Allemands appellent ſuie de Peintre (*Mahler-Ruſſ*), & qu'on nomme ici noir à noircir. On le vend ici en boîtes plus ou moins grandes, qui ont la forme de petits tonneaux, ſous le nom de ſuie d'Hollande (*Gholland-kaja Saya*). Je me ſervirai indifféremment de ces divers noms. C'eſt une matière très-fine, très-légère & très-noire dans ſon genre.

La ſuie ou le noir de fumée de Ruſſie eſt une ſubſtance plus groſſière, plus peſante au triple ou au quadruple de l'autre, & plus graſſe en apparence. On la tire des réſidus de la poix, auſſi-bien que du bois de ſapin réſineux. On s'en ſert communément pour peindre le boiſage, à cauſe du bon marché. C'eſt de cette dernière eſpèce qu'étoit le noir que le Barbouilleur à Cronſtadt avoit malheureuſement mêlé avec de l'huile, & conſervé pour ſon uſage. (*Voyez la Lettre du Comte de Czerniſchef.*)

L'huile de chenevis cuite. C'eſt cette huile, réduite par la cuiſſon en vernis, après avoir été mêlée d'un peu de minium, par un procédé aſſez connu, que nos Barbouilleurs prennent pour leur vernis, qu'ils appellent *olive* de l'huile de chenevis (*kanapli maſla*), parce que cette huile eſt moins chère que celle de lin, & qu'elle ne dépoſe pas tant de ſédiment ſalin. En place de litharge d'argent, on prend ici ſur une livre d'huile environ une demi-once de minium C'eſt avec de pareils matériaux que l'Amirauté a auſſi fait ſes expériences.

Pour ſerrer ou envelopper les maſſes, j'ai toujours pris de la toile groſſière & non blanchie, qui reſſemble beaucoup à celle dont on fait les eſtrapontins à coucher & les voiles des vaiſſeaux, hormis qu'elle eſt moins forte.

Les mêlanges ont été faits dans une jatte ou un aſſez grand baſſin de bois, où les maſſes ſont toujours demeurées à découvert juſqu'au moment que je les ai enveloppées de toile.

La chambre de l'Académie, qui ſert de laboratoire chymique, a deux fenêtres, qui donnent à-peu-près à l'eſt, & une troiſième preſque au ſud ; elle a deux portes. Pour arrêter autant qu'il étoit poſſible tout mouvement & toute affluence de l'air extérieur, ſans être empêché néanmoins dans l'obſervation des phénomènes, je me ſuis ſervi d'une caiſſe de bois de cinq pieds de long, deux de large & preſque autant de haut, qui étoit muni d'un bon couvercle. Je fis faire des échancrures aux deux extrémités de la caiſſe, & les fis fermer par des vitres. Chaque fois qu'il ſe manifeſta quelque réaction intérieure dans les maſſes, on ſentit une odeur plus déſagréable que n'eſt celle de l'huile bouillante, & on vit s'élever des vapeurs dont les vitres furent humectées.

Expérience I. Le 1er de Mai, je mêlai dans un vaſe de verre 1 ℔ de noir de fumée de Ruſſie avec une pareille quantité d'huile de lin crue ou non cuite, & je plaçai le vaſe ouvert dans une cheminée. Cette maſſe viſqueuſe ne ſubit pas le moindre changement ſenſible, ni ce jour-là, ni les jours ſuivans.

Expérience II. Un autre mêlange de 1 ℔ de noir de fumée de Ruſſie avec autant d'huile de chenevis crue, reſta également inactif.

Expérience III. 1 ℔ de noir de fumée de Ruſſie ayant été mêlée avec 1 ℔ d'huile d'olive crue, le tout demeura froid.

Expérience IV. Le 4 Mai, je fis une maſſe ſemblable de 1 ℔ de ſuie d'Hollande ou d'Allemagne, avec de l'huile de lin, prenant 3 ℔ de cette huile; je plaçai cette mixtion à découvert dans la cheminée, mais elle demeura ſans action.

Expérience V. Une autre mixtion de 1 ℔ de ſuie d'Hollande, avec 3 ℔ d'huile de chenevis crue, qui fut placée à côté de la précédente, demeura tout auſſi inactive.

Expérience VI. Le 5 Mai, une mixtion de 1 ℔ de ſuie d'Hollande avec 3 ℔ d'huile d'olive commune, laiſſée à découvert, me fruſtra encore de l'eſpérance du ſuccès.

Expérience VII. Le 10 Mai, on mit dans le baſſin de bois 3 ℔ de noir de fumée de Ruſſie: on répandit deſſus 1½ ℔ d'huile de chenevis cuite, & on fit une pâte de ces deux ingrédiens. Après l'avoir laiſſée durant une heure à découvert, on la pétrit de nouveau; ce que faiſant, on la trouva chaude vers le milieu, de façon qu'elle affectoit l'odorat. Là deſſus on la lia bien ferme dans de la toile groſſière, après l'avoir encore ſaupoudrée d'un peu de noir tout ſec. Ainſi empaquetée, on la mit dans la caiſſe qui avoit été préparée dans le laboratoire, & dont il a été parlé au commencement de cette Diſſertation. Après qu'elle y eut repoſé durant 3 heures & demie, on ſentit l'odeur de l'huile bouillante,

& le paquet devint chaud. La chaleur alla en augmentant pendant deux heures, après quoi elle diminua. Ayant ouvert le paquet le lendemain matin, je ne m'apperçus d'aucun changement dans la masse. Je l'enveloppai de nouveau, & la mis en lieu de sûreté. Le 3 Juillet je rouvris le paquet, & je trouvai que la masse avoit contracté extérieurement une croûte sèche, & intérieurement une couleur grisâtre : exposée à l'air libre, elle s'échauffa sensiblement; mais elle perdit sa chaleur au bout de quelques heures.

Expérience VIII. Une autre masse de 3 ℔ de noir de Russie & de 2 ℔ d'huile de chenevis cuite, pétrie & préparée de la même manière, & mise en même temps que la précédente dans la caisse, demeura froide.

Expérience IX. 3 ℔ de noir de Russie ayant été mêlées avec 1 ℔ d'huile de chenevis cuite, le tout ayant été bien pétri, puis au bout d'une heure empaqueté comme ci-dessus, après avoir été saupoudré de noir sec, on ne s'apperçut pas de la moindre réaction dans cette masse.

Expérience X. Le 12 Mai, 3 ℔ de noir de Russie furent pétries avec $1\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite, & le tout fut traité & préparé comme dans les expériences précédentes; mais la masse ne devint ni plus ni moins chaude qu'elle ne l'étoit.

Expérience XI. Le 14 Mai, pour essayer si la suie & l'huile en plus grande quantité ne seroient pas mieux disposées à s'échauffer & s'enflammer ensemble qu'en moindre quantité, comme il arrive ordinairement à des tas de foin & à d'autres matières semblables, j'ouvris toutes les masses précédentes, qui étoient demeurées froides, jusqu'à celle qui avoit servi à la dixième expérience inclusivement, ce qui fit une masse totale de 30 ℔; je la pétris, la laissai une couple d'heures à l'air, la serrai bien ferme dans un sac de toile, & mis le sac en lieu de sûreté dans le laboratoire, en cas d'inflammation : mais plusieurs semaines se passèrent, sans que j'y remarquasse le moindre changement.

Expérience XII. Le 15 Mai, on pétrit 3 ℔ de noir de Russie avec $1\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de lin cuite, & $1\frac{1}{2}$ once de naphte d'Astracan; la masse fut posée aussi-tôt sur une pièce de toile, saupoudrée abondamment de noir sec, liée bien ferme dans de la toile, & mise dans la caisse; elle ne s'échauffa point.

Comme je ne pouvois faire parvenir jusqu'au degré d'ignition la chaleur des masses de suie & d'huile semblables à celles qui s'étoient le plus fréquemment enflammées dans les expériences de Cronstadt, & qui, d'après les indices que m'en fournit M. l'Académicien *Euler*, consistoient en $1\frac{1}{2}$ ℔ d'huile sur 3 ℔ de noir; je conclus de-là que la faute provenoit ou des matériaux, ou de la manipulation : c'est pourquoi je tâchai d'obtenir pour mes expériences les mêmes Matelots que l'on avoit employés à Cronstadt pour faire les mêlanges; mais au lieu de Matelots,

on m'envoya de la ſuie & de l'huile pour une mixtion. Il y avoit 3 ℔ de noir de Ruſſie & 4 ℔ d'huile de chenevis, au lieu de 1 ℔ ½ que je croyois néceſſaire. Après un léger examen, je trouvai que ces matériaux ne différoient en aucune façon des miens.

Expérience XIII. Le 20 Mai, je pétris les 3 ℔ de noir de Ruſſie que j'avois reçues de l'Amirauté avec 1½ ℔ de l'huile de chenevis qui m'avoit été envoyée en même temps; je laiſſai la maſſe pendant une heure à découvert, & procédai pour tout le reſte comme dans ma 7e expérience. J'avois retenu un peu du même noir, pour en parſemer la maſſe. Ce paquet demeura auſſi ſans réaction; ce qui ne ſeroit pas arrivé, ſi j'y euſſe mis toute l'huile qui m'avoit été envoyée, comme je le reconnus depuis par d'autres expériences.

Expérience XIV. Pour comparer mes matériaux avec ceux de l'Amirauté, je pris des miens la même quantité que dans la 13e expérience, & procédai en général comme dans les 7e & 13e expériences, mais ſans ſuccès.

Expérience XV. Le 24 Mai, ſur 4 ℔ de noir de Ruſſie furent verſées 2 ℔ d'huile de chenevis cuite, & le tout fut mêlé légèrement. La ſuie reſta sèche en grande partie, après avoir englouti l'huile. Ce mêlange fut mis à découvert dans le baſſin de bois & dans la caiſſe à expériences. Au bout de 9 heures, on ſentit une odeur déſagréable & fétide d'huile bouillante, & un peu de chaleur. Cette chaleur augmenta durant trois heures, & fut accompagnée de vapeurs aqueuſes qui s'élevoient de la maſſe; après quoi la chaleur ſe perdit inſenſiblement, & il ne ſe fit plus d'autre changement.

Expérience XVI. Le 26 Mai, 4 ℔ de noir de Ruſſie ayant été bien mêlées avec 3 ℔ d'huile de chenevis cuite, ſans que l'on eût cependant pétri ces matériaux, on mit d'abord la maſſe dans de la toile groſſière, puis dans la caiſſe: point de ſuccès.

Expérience XVII. Le 1er Juin, on verſa lentement & uniformément 5 ℔ d'huile de chenevis cuite ſur ℔ de noir de Ruſſie. La ſuie engloutit tout le vernis, de façon qu'il n'en reſta point à décanter. Au bout de cinq heures, ſans mêler davantage cette compoſition, on l'enveloppa de toile groſſière: elle conſiſtoit en un grand nombre de petites maſſes humides & en partie mollaſſes, qui étoient entourées d'un peu de ſuie demeurée à ſec; le tout étoit froid, & c'eſt dans cet état que la maſſe entière fut miſe dans la caiſſe à expériences. Seize heures après avoir été imbibée, & onze après avoir été enveloppée, elle commença à odorer & à s'échauffer. Au bout d'une heure encore, il y eut quelques places dont la chaleur étoit à-peu près la même que celle que l'on ſent ſous une poule qui couve; les exhalaiſons qui en ſortoient étoient viſibles; à d'autres endroits au contraire le paquet étoit froid. Après l'intervalle d'une demi-heure, l'une de ces places chaudes, de la grandeur environ d'une pièce de demi-rouble,

devint brune, & quelques momens après, on la vit incandeſcente; elle s'étendoit inſenſiblement, & gagnoit un peu par ſes bords. Au bout de $\frac{1}{4}$ d'heure, il en arriva autant à une ſeconde place, & bientôt après à une troiſième. Toutes trois étoient rouges comme de la braiſe, & il en ſortoit une fumée épaiſſe de couleur griſâtre, & d'une odeur moins fétide que n'avoit été celle de la maſſe entière au commencement de la réaction. La chaleur du paquet n'étoit pas égale de toutes parts.

La maſſe ayant été ôtée de la caiſſe, & tranſportée dans un air plus libre, le feu ſe développa, formant une flamme de la hauteur d'un empan, mais peu vive, tranquille, & qui donnoit beaucoup de fumée.

Ayant fait une ouverture à une place qui ne brûloit pas, je tirai du milieu du paquet une petite portion de la maſſe; je la trouvai chaude, mais non ardente, molle, d'un noir luiſant, d'une odeur forte & répugnante. Quand je faiſois des ouvertures dans la maſſe en la piquant, il en ſortoit peu après une fumée fuligineuſe, qui, s'allumant d'elle-même, brûloit en flamme; & en général, le feu n'étoit proprement par-tout qu'à la ſurface où ſe faiſoient des crevaſſes: il ſortoit de ces crevaſſes des exhalaiſons épaiſſes, qui, en s'allumant, formoient la flamme. Je n'ai point vu que la maſſe ſe ſoit gonflée ſenſiblement, ſoit pendant la réaction, ſoit pendant l'ignition. Environ au bout d'une heure, les flammes s'éteignirent, & la maſſe ne fit plus que brûler en braiſe. Mais lorſque, pour la dégager de ſes cendres, on l'eut pouſſée de la planchette qui la ſoutenoit ſur les pavés de la chambre, & qu'elle ſe fût par-là un peu éparpillée, elle jetta ſubitement une flamme violente, juſqu'à 3 pieds de hauteur, qui donna une fumée épaiſſe & abondante; après quoi cette grande flamme diminua peu-à-peu, & le feu fut réduit de nouveau à la ſimple incandeſcence, d'abord avec fumée, & enfin ſans fumée. Au bout de huit heures, tout fut conſumé. Les cendres étoient griſes, tirant ſur le noir, & aſſez compactes; elles peſoient $5\frac{1}{2}$ onces.

Expérience XVIII. Le 4 Juin, je répétai l'expérience précédente avec la même quantité de matières; je verſai le vernis d'huile de chenevis ſur le noir de fumée, ſans mêler autrement ces matières, & procédai en tout comme ci-deſſus. Cinq heures après l'opération, la maſſe fut trouvée froide; je l'enveloppai & la poſai dans la caiſſe. Ce ne fut que 40 heures après avoir été imbibée, & 35 après avoir été enveloppée, qu'elle commença à s'échauffer & à répandre de l'odeur. La chaleur alla en augmentant pendant quatre heures: de manière que l'incandeſcence ſpontanée ſe manifeſta 44 heures après l'imbibition. Cette incandeſcence, & la flamme qui s'enſuivit & qui dura huit heures, préſentèrent des phénomènes exactement ſemblables à tout ce qui arriva dans la 17e expérience. Les cendres peſèrent cette fois $5\frac{1}{2}$ onces & 1 ſcrupule.

Expérience XIX. Le 10 Juin, ayant mis dans la jatte ou le baſſin de bois 3 ℔ de noir de Ruſſie, je verſai deſſus lentement & uniformément

5 ℔

5 ℔ d'huile de lin, qui avoit été cuite en vernis avec $2\frac{1}{2}$ onces de minium; puis je procédai en tout, tant par rapport aux intervalles de temps que par rapport à la manipulation, comme dans les 17e & 18e expériences. Lorſque j'enveloppai la maſſe, je la trouvai plus pénétrée du fluide que celles que j'avois faites avec de l'huile de chenevis cuite, & où une partie de la ſuie étoit demeurée à ſec. Dix-ſept heures après la mixtion & douze heures après l'enveloppement, la maſſe ſe mit en réaction, & devint chaude & odorante. La chaleur alla en augmentant durant deux heures conſécutives; puis elle diminua, & il ne s'enſuivit point d'autre changement.

Je ne doute pas que l'inflammation ſpontanée n'eût eu lieu, ſi j'euſſe répété cette expérience avec un peu moins de vernis à l'huile, ou peut-être même ſans cela dans un temps ſec (car c'étoit un jour de pluie). Je ſoupçonne que l'huile de pavot, celle de noix, & toute autre huile à vernis ou ſiccative produiroit le même effet.

Expérience XX. Le 16 Juin, ayant pris 3 ℔ de noir de fumée de Ruſſie, j'y fis imbiber lentement 4 ℔ d'huile d'olive, qui avoit été cuite en manière de vernis, juſqu'à l'évaporation de toute aquoſité, quoique par elle-même, & ſans chaux de plomb. Lorſqu'au bout d'une heure, je voulus envelopper cette maſſe comme de coutume dans de la toile groſſière, je la trouvai toute molle, & ſans aucun reſte de ſuie sèche. C'eſt pourquoi je la ſaupoudrai abondamment d'autre ſuie toute sèche, & la mis dans la caiſſe; mais il ne s'y manifeſta pas le moindre changement.

Expérience XXI. Le 17 Juin, je croyois avoir remarqué que l'inflammation ſpontanée exigeoit de petites maſſes de ſuie imbibées d'huile, & entourées de ſuie sèche; c'eſt pourquoi je fis imbiber 2 ℔ d'huile d'olive cuite dans 3 ℔ de ſuie de Ruſſie, ce qui produiſit les maſſes ou globules en queſtion, & laiſſa une partie de la ſuie à ſec. Au reſte, je procédai en tout comme dans la 20e expérience; mais après avoir attendu pluſieurs jours, je me vis fruſtré de tout ſuccès.

Expérience XXII. Le 20 Juin, je répandis 2 ℔ d'huile de térébenthine, qui eſt la moins coûteuſe des huiles eſſentielles ſur 2 ℔ de ſuie de Ruſſie. Celle-ci engloutit promptement l'huile. Au bout d'une heure, je mêlai l'une avec l'autre, & je trouvai ma mixtion compoſée de petits amas qui ne faiſoient point une maſſe continue. Je la mis dans de la toile, puis dans la caiſſe; elle y demeura froide & ſans mouvement.

Expérience XXIII. Le 23 Juin, pour faire un nouvel eſſai avec une huile empyreumatique, je mis dans la jatte 3 ℔ de ſuie de Ruſſie, & je verſai lentement deſſus 3 ℔ de *dioggot* de Ruſſie, c'eſt-à-dire, d'huile ou de goudron de bouleau (que l'on fait diſtiller *per deſcenſum* dans des creux faits dans la terre, ſe ſervant à cet effet de l'écorce du bouleau). Je laiſſai cette compoſition à découvert pendant deux heures; puis voulant l'envelopper, j'en trouvai l'odeur plus forte qu'auparavant, & je la ſentis

tiède. Sans la mêler davantage, je la mis dans la caisse; la chaleur s'y augmenta d'abord: mais au bout d'une heure, elle commença à diminuer; & trois heures s'étant encore écoulées, toute chaleur fut dissipée.

Expérience XXIV. Je pris de la suie de cheminée ou de cuisine toute pure, & provenue de bois de bouleau (ce bois étant ici le plus commun pour le chauffage); elle consistoit en petits amas secs, poreux, sans lustre. Je la fis pulvériser par le pilon & le crible, de façon que j'en obtins une poudre très-fine. J'en mis 3 ℔ dans la jatte, & je versai dessus $1\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite, qui fut aussi-tôt engloutie. Après avoir laissé le tout pendant deux heures à découvert; & voulant ensuite l'envelopper, je trouvai que je pouvois décanter environ 1 once d'huile, qui ne s'étoit pas incorporée avec la suie. Je saupoudrai encore ma masse glaireuse d'une demi-livre de suie de cheminée pulvérisée; & l'ayant enveloppée, je la mis dans la caisse: elle demeura aussi froide & inactive qu'elle l'avoit été.

Expérience XXV. Le 26 Juin, voulant avoir une masse moins molle, je pris 3 ℔ de suie de cheminée pulvérisée; je ne versai dessus que 1 ℔ d'huile de chenevis cuite, & procédai au reste comme dans l'expérience précédente. Pour saupoudrer cette masse, qui ne laissa pas d'être humectée d'outre en outre, il me fallut encore une 4e ℔ de poudre de suie. En l'enveloppant après qu'elle eut reposé pendant une heure, je trouvai qu'elle avoit contracté un peu de chaleur, mais à peine jusqu'à la tiédeur. Ce commencement de chaleur se perdit bientôt, & ne revint plus.

Expérience XXVI. Je répandis une boîte à noir de fumée d'Allemagne dans ma jatte; & quoiqu'il n'y en eût que $\frac{1}{4}$ ℔, le vase en fut plus rempli que de 3 ℔ de suie de Russie: j'y versai autant d'huile de chenevis cuite que la suie put en humer, ce qui alla jusqu'à $2\frac{1}{2}$ ℔. La mixtion étant restée à découvert pendant deux heures, & allant être enveloppée, se trouva toute molle; c'est pourquoi je la saupoudrai préalablement d'un peu de suie sèche: elle demeura plusieurs jours dans la caisse, sans le moindre changement.

Expérience XXVII. Le 4 Juillet, comme il me sembloit qu'il y avoit eu trop d'huile d'employée dans la 26e expérience, je pris à dix heures du matin $\frac{3}{4}$ ℔ de noir de fumée d'Allemagne, & y versai $1\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite, procédant au reste comme ci-devant. Cette mixtion demeura froide jusqu'au 7 du mois, qu'elle commença à sept heures du matin à s'échauffer & à odorer. A neuf heures, le paquet fut déjà assez chaud pour répandre des exhalaisons humides visibles, & qui sembloient trembler. Cette chaleur dura à-peu-près au même degré pendant six heures, après quoi elle diminua; & ce ne fut qu'au 8 du mois, vers le soir, qu'elle se perdit entièrement. Le 9 Juillet j'ouvris le paquet, & j'y vis une masse comme fondue, visqueuse & d'un noir luisant; d'où l'on voit que la réaction ne commença qu'au bout de près de trois jours entiers, & dura trente-six

heures. Il n'eſt point à douter que je n'euſſe obtenu le degré de réaction néceſſaire à l'inflammation ſpontanée, en faiſant encore quelques eſſais avec moins d'huile, ou avec une plus grande quantité de ſuie.

Expérience XXVIII. Le 8 Juillet, je réitérai les 17e & 18e expériences avec toute l'exactitude poſſible. Lorſqu'au bout de cinq heures on enveloppa la matière, elle ſe trouva tiède, & commença à affecter l'odorat. La chaleur augmenta pendant quatre heures; après quoi elle diminua, de manière qu'au bout de quatorze heures, il n'y en eut plus du tout. Le 10 du mois au matin, la maſſe redevint chaude, & le fut pendant tout le jour & la nuit ſuivante; enfin, elle ſe refroidit vers la pointe du jour, pour ne plus jamais ſe réchauffer.

On remarquera ici qu'environ quarante heures après le mêlange, & vingt après la fin de la première réaction, il s'en fit une ſeconde, qui dura plus de douze heures. La maſſe enfin refroidie fut ſemblable à celle de l'expérience précédente, à la réſerve d'un peu de ténacité.

Expérience XXIX. Le 12 Juillet, les 17 & 18e expériences avoient été faites dans un temps ſerein; les 19e & 28e au contraire, où la réaction n'alla pas juſqu'au degré de l'ignition, avoient été exécutées pendant des jours pluvieux. Cette fois-ci, voyant que le jour étoit beau, je répétai le même procédé avec la dernière exactitude, en prenant de l'huile de chenevis cuite, avec cette ſeule différence que la ſuie de Ruſſie, après avoir été imbibée d'huile, ne demeura que pendant quatre heures expoſée à l'air libre. En enveloppant la mixtion à une heure après-midi dans de la toile, je la trouvai tiède & odorante. Elle conſerva cette même tiédeur juſqu'à quatre heures après-midi, après quoi elle s'échauffa de plus en plus & très-promptement, répandant une odeur plus forte & des exhalaiſons humides. A ſept heures du ſoir, c'eſt-à-dire, dix heures après le mêlange & ſix heures après l'enveloppement, on vit ſubitement une épaiſſe fumée, qui fut immédiatement ſuivie de l'incandeſcence. La flamme jaillit bientôt, & dura quelques heures; enfin l'incandeſcence continua ſans flammes juſqu'au lendemain à midi; ce qui fait en tout une ignition de dix-ſept heures. La cendre peſa 4 onces 3 drachmes.

Expérience XXX. Le 14 Juillet, ayant mis dans la jatte 3 ℔ de ſuie de Ruſſie, je verſai deſſus 3 ℔ d'huile de chenevis crue, la répandant lentement & uniformément, ſans mêler davantage les matières. Je procédai au reſte comme dans la 17e expérience, hormis que la maſſe fut enveloppée au bout de quatre heures: elle formoit des amas de ſuie imbibés d'huile, & comme enſevelis dans le reſte de la ſuie qui étoit demeurée sèche. La réaction commença cinq heures après le mêlange, & une heure après l'enveloppement. Elle alla en augmentant durant cinq heures conſécutives. La chaleur augmenta à proportion, auſſi bien que les exhalaiſons viſibles qu'elle faiſoient monter, & qui (à ce que je vis, par des eſſais que j'avois déjà faits & que je fis encore) ne ſe laiſſoient pas allumer par du pa-

pier brûlant. Quatre autres heures s'étant écoulées, c'eſt-à-dire, treize heures après l'imbibition, la mixtion ſe mit à fumer & à s'enflammer. Ce fut une flamme foible & comme mourante, qui ne dura que peu; mais l'incandeſcence continua pendant plus de douze heures. La cendre étoit d'un gris noirâtre, & peſoit 16 onces 6 drachmes.

Expérience XXXI. Le 16 Juillet, d'après les indices que M. *J. A. Euler*, Membre de l'Académie, me donna touchant les expériences de l'Amirauté, ſelon leſquelles l'inflammation ſpontanée devoit ſe manifeſter le plus ſûrement dans des mixtions compoſées de deux parties de ſuie de Ruſſie & d'une partie d'huile cuite, j'étois porté à croire que j'avois manqué dans la manipulation pour mes 7, 9, 13 & 14e expériences. C'eſt pourquoi je les répétai, en obſervant le procédé de la 17e. Je fis imbiber $1\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite dans 3 ℔ de ſuie de Ruſſie. Au bout de quatre heures, j'enveloppai la matière dans de la toile, &c.; ſept heures après le mêlange, elle s'échauffa & odora, mais l'un & l'autre aſſez foiblement. Elle reſta durant quelques heures dans cet état; après quoi elle redevint froide à jamais.

Expérience XXXII. Le 19 Juillet, la mixtion précédente me paroiſſoit un peu sèche, & les petits amas de ſuie n'avoient été que peu imbibés; c'eſt pourquoi je verſai encore deſſus $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite. Je renveloppai le mêlange & le remis dans la caiſſe. Au bout de onze heures, le paquet devint chaud & odorant. L'incandeſcence commença ſeize heures après l'imbibition. Pendant ſix heures, il brûla ainſi ſans flammes, avec une fumée épaiſſe & grisâtre tirant ſur le blanc; après quoi il continua encore à ſcintiller & brûler en flammêches pendant ſix autres heures. La cendre peſoit 7 onces 3 drachmes.

Expérience XXXIII. Le 21 Juillet, pour trouver la moindre quantité de matière capable de produire l'inflammation ſpontanée, je fis cette 33e expérience avec 1 ℔ de ſuie de Ruſſie, imbibée de $1\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis cuite. Au bout d'une heure, je l'enveloppai dans de la toile, & la mis dans la caiſſe; mais je n'y remarquai aucun changement.

Expérience XXXIV. Le 24 Juillet, 1 ℔ de noir de Ruſſie ayant été imbibée de $\frac{5}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite, fut auſſi-tôt enveloppée de toile, & miſe dans la caiſſe. Après l'eſpace de ſix heures, elle devint tiède & odorante; mais la tiédeur & l'odeur ſe perdirent à-la-fois au bout de quatre autres heures.

Expérience XXXV. Le 26 Juillet, 1 ℔ de noir de Ruſſie fut imbibée d'une quantité pareille d'huile de chenevis cuite, & miſe au bout de trois heures dans la caiſſe, étant enveloppée de toile. Six heures après le mêlange, elle s'échauffa ſenſiblement; mais au bout de deux heures, elle ſe refroidit.

Expérience XXXVI. Le 29 Juillet, 1 ℔ de noir de fumée de Ruſſie ayant été imbibée de $\frac{1}{4}$ ℔ d'huile de chenevis cuite, fut enveloppée de

toile au bout de deux heures; ce que faiſant, je trouvai qu'un ſeul des amas qui s'étoient formés, avoit contracté quelque chaleur. Après que ce paquet eut repoſé deux heures dans la caiſſe, l'odeur accoutumée ſe fit ſentir avec une chaleur générale, qui s'augmenta bientôt. Six heures après le mêlange, s'enſuivit l'incandeſcence ſans flammes, qui dura huit heures, & enfin le réſidu de cendres peſa 6 onces 6 drachmes.

Expérience XXXVII. Le 6 Août, j'ouvris tous les paquets qui n'étoient pas parvenus juſqu'à l'ignition, & je trouvai que les maſſes qui avoient été en réaction étoient devenues plus uniformes, plus gluantes & plus molles, tandis que celles qui étoient demeurées tout-à-fait inactives ne s'étoient qu'un peu deſſéchées. Je fis faire un mêlange uniforme de toutes ces compoſitions différentes; j'en employai une partie à des expériences d'un autre genre, & je partageai le reſte en deux portions egales. J'en mis une moitié dans un pot, que je couvris négligemment, & que je poſai dans un endroit ſûr & tranquile du laboratoire; mais cette maſſe, qui peſoit 25 ℔, demeura inactive.

Expérience XXXVIII. Je mis l'autre moitié du même reſte dans un pot ſemblable au précédent, comme la maſſe étoit, auſſi-bien que la première moitié, un peu molle, je jettai encore deſſus 1 ℔ de ſuie de Ruſſie; puis je couvris le tout légérement d'une planchette: mais dans l'eſpace de pluſieurs ſemaines, il ne s'y montra pas le moindre changement.

Depuis ce temps, j'ai répété pluſieurs fois les 17 & 32e expériences, & toujours heureuſement, avec cette ſeule différence que l'intervalle de temps qui s'écoula depuis le mêlange juſqu'à l'inflammation ne fut pas toujours égal, ayant été plus court dans un temps ſerein, & plus long dans des temps de pluie.

Je paſſe ſous ſilence pour le préſent les expériences que j'ai faites avec les cendres qui ſont reſtées après les inflammations précédentes, & avec ces mêmes mixtions par diſtillation, &c.

Et afin que l'on puiſſe comparer d'une ſeule vue mes expériences entr'elles avec celles de l'Amirauté, je les rangerai ici en forme de table, y ajoutant le temps qu'il a fait pendant que je m'en ſuis occupé.

TABLE

De plusieurs Expériences concernant l'inflammation spontanée du Noir de fumée avec différentes Huiles.

Expérience.	*Beau & mauv. temps.*	*Noir de fumée.*	*Huile.*	*Manière de mêler.*	*Temps de l'enveloppement après le mélange.*	*Succès & Remarques.*
1.	Pluvieux.	Noir de Russie, 1 ℔.	Huile de lin crue, 1 ℔.	Simplement mêlé.	A découvert, & non enveloppé.	Point de changement.
2.	Pluvieux.	Noir de Russie, 1 ℔.	Huile de chenevis crue, 1 ℔.	Mêlé.	A découvert.	Point de changement.
3.	Pluvieux.	Noir de Russie, 1 ℔.	Huile d'olive crue, 1 ℔.	Mêlé.	A découvert.	Point de changement.
4.	Pluvieux.	Noir d'All. ou d'Holl. 1 ℔.	Huile de lin crue, 3 ℔.	Mêlé.	A découvert.	Point de changement.
5.	Pluvieux.	Noir d'Allemag. 1 ℔.	Huile de chenevis crue, 3 ℔.	Mêlé.	A découvert.	Point de changement.
6.	Pluvieux.	Noir d'Allemag. 1 ℔.	Huile d'olive crue, 3 ℔.	Mêlé.	A découvert.	Point de changement.
7.	Pluvieux.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, $1\frac{1}{2}$ ℔.	Pétri.	Enveloppé de toile au bout de 1 heure.	Chaud après $3\frac{1}{2}$ heures, puis refroidi.
8.	Pluvieux.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 2 ℔.	Pétri.	Enveloppé au bout de 1 heu.	Point de changement.
9.	Pluvieux.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 1 ℔.	Pétri.	Enveloppé au bout de 1 heu.	Point de changement. Voyez la 7e Expérience.
10.	Sec.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de lin cuite, $1\frac{1}{2}$ ℔.	Pétri.	Enveloppé après 1 heure.	Point de changement.
11.	Sec.	Noir de Ruſ. & d'All. environ 15 ℔.	Huile de chenevis, de lin & d'olive, env. 17 ℔.	Pétri.	Enveloppé au bout de 2 heu.	Point de changement. C'étoit un aſſemblage des maſſes précédentes.
12.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de lin, cuite, $1\frac{1}{2}$ ℔, & naphte, $1\frac{1}{2}$ once.	Pétri.	Enveloppé auſſi-tôt.	Point de changement.

Expérience.	*Beau & mauv. temps.*	*Noir de fumée.*	*Huile.*	*Manière de mêler.*	*Temps de l'enveloppement après le mélange.*	*Succès & Remarques.*
13.	Pluvieux.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 1½ ℔.	Pétri.	Enveloppé au bout de 1 heure.	Point de succès. C'étoient les matériaux de l'Amirauté.
14.	Pluvieux.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 1½ ℔.	Pétri.	Enveloppé au bout de 1 heure.	Point de succès. C'étoit de mes matériaux que je voulois comparer avec les précédens.
15.	Pluvieux.	Noir de Russie, 4 ℔.	Huile de chenevis cuite, 2 ℔.	Mêlé.	Non enveloppé.	Echauffé au bout de 9 heures, puis refroidi.
16.	Serein.	Noir de Russie, 4 ℔	Huile de chenevis cuite, 3 ℔.	Mêlé.	D'abord enveloppé.	Point de changement.
17.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔	Huile de chenevis cuite, 5 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 5 heu.	En feu au bout de 18 heures après le mêlange.
18.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 5 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 5 heu.	En feu au bout de 44 heures après la mixtion. Voyez la 17e. Expérience.
19.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile de lin cuite, 5 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 5 heu.	Chaud au bout de 17 heures après la mixtion, puis froid.
20.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile d'olive cuite, 4 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 1 heu.	Point de changement.
21.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huile d'olive cuite, 2 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 1 heu.	Point de changement.
22.	Serein.	Noir de Russie, 2 ℔.	Huile de térébenthine, 2 ℔.	Mêlé.	Enveloppé au bout de 1 heu.	Point de changement.
23.	Serein.	Noir de Russie, 3 ℔.	Huil. de bouleau ou diog-got, 3 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 2 heu.	Chaud pendant l'enveloppement, puis froid au bout de 2 heures.
24.	Serein.	Suie de cheminée, 3½ ℔.	Huile de chenevis cuite, 1½ ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 2 heu.	Point de changement.
25.	Serein.	Suie de cheminée, 4 ℔.	Huile de chenevis cuite, 1 ℔	Imbibé.	Enveloppé au bout de 1 heu.	Devint tiède, puis froid.
26.	Serein.	Noir d'Allem., ¾ ℔.	Huile de chenevis cuite, 2½ ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 2 heu.	Sans succès.
27.	Serein.	Noir d'Allem. ¾ ℔.	Huile de chenevis cuite, 1½ ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 2 heu.	S'échauffa après 70 heures; & la chaleur dura 36 heures.

Expérience.	Beau & mauv. temps.	Noir de fumée.	Huile.	Manière de mêler.	Temps de l'enveloppement, après le mélange.	Succès & Remarques.
28.	Pluvieux.	Noir de Ruſſie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 5 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 5 heu.	Chaud durant l'enveloppement, puis froid, puis de nouveau chaud au bout de 40 heures. Voyez les 17e & 18e Expériences.
29.	Serein.	Noir de Ruſſie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 5 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 4 heu.	Fut chaud pendant l'enveloppement, & prit feu 13 heures après le mêlange. Voyez les 17e, 18e & 28e Expériences.
30.	Serein.	Noir de Ruſſie, 3 ℔.	Huile de chenevis crue, 3 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 4 heu.	S'embraſa 13 heures après le mêlange.
31.	Pluvieux.	Noir de Ruſſie, 3 ℔.	Huile de chenevis, cuite, 1½ ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 4 heu.	S'échauffa 7 heures après la mixtion, puis ſe refroidit.
32.	Serein.	Noir de Ruſſie, 3 ℔.	Huile de chenevis cuite, 2¼ ℔.	Imbibé.	D'abord enveloppé.	Prit feu au bout de 16 heures.
33.	Serein.	Noir de Ruſſie, 1 ℔.	Huile de chenevis cuite, 1½ ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 1 heu.	Point de changement.
34.	Serein.	Noir de Ruſſie, 1 ℔.	Huile de chenevis cuite, 1 ℔.	Imbibé.	Auſſi-tôt enveloppé.	Chaud au bout de 6 heures, puis refroidi.
35.	Serein.	Noir de Ruſſie, 1 ℔.	Huile de chenevis cuite, 1 ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 3 heu.	S'échauffa 6 heures après la mixtion.
36.	Serein.	Noir de Ruſſie, 1 ℔.	Huile de chenevis cuite[s], ¼ ℔.	Imbibé.	Enveloppé au bout de 2 heu.	Prit feu 6 heures après la mixtion.
37.	Serein.	Reſtes qui n'avoient pas pris feu, environ 25 ℔.		Pétri.	Mis auſſi-tôt dans un pot, & couvert.	Point de changement.
38.	Serein.	Reſtes qui n'avoient point pris feu, 25 ℔.		Pétri.	Mis dans un pot, jeté deſſus 1 ℔ de noir de Ruſſie, & couv.	Point de changement.

L'inflammation ſpontanée de la ſuie avec de l'huile eſt une découverte ſi importante, que l'Amirauté Impériale de Ruſſie, & S. E. M. le Comte *de Czerniſchew*, qui en eſt le vice-Préſident, ne peuvent que s'attendre

à

à la reconnoiſſance de tous les Amateurs de Chymie, de Phyſique & même de Science Economique, pour avoir publié leurs obſervations là-deſſus. Cette découverte ſert à étendre nos connoiſſances ſur les réactions des corps, ſur la production & la manifeſtation du feu, ſur les précautions néceſſaires pour prévenir des incendies qui pourroient réſulter de négligence ou d'inattention ſur cet objet. Elle mérite auſſi notre attention, en ce que les matières qui produiſent cette inflammation étant faciles à acquérir, pourroient devenir des inſtrumens dangereux dans les mains des incendiaires, d'autant plus qu'on peut aiſément les placer où l'on veut, & que leurs effets n'étant pas d'abord viſibles, les ſcélérats qui s'en ſerviroient auroient encore aſſez de temps pour ſe ſauver par la fuite.

Pour ce qui eſt de mes expériences, j'y ai tâché principalement de découvrir, quelles ſont les ſortes de noir de fumée & d'huile qui s'enflamment après avoir été mêlées, en quelle proportion il faut prendre ces deux ſubſtances, comment il faut les mêler & les manier pour qu'elles s'enflamment le plus ſûrement, & en combien petite quantité ces matières ſont en état de prendre feu. Or, à tous ces égards, ſi l'on fait attention aux expériences de l'Amirauté & aux miennes, on pourra en tirer les conſéquences ſuivantes:

Quant à la ſuie, il paroît que les expériences réuſſiſſent mieux avec le noir de fumée commun de ce pays-ci, qui ſemble être un peu gras, qu'avec celui d'Hollande ou d'Allemagne, qui eſt fin & ſec, & qu'avec la groſſière ſuie de cheminée. Entre les huiles, on n'a trouvé propres à l'inflammation que celles qui ſont tirées des végétaux par expreſſion; & parmi celles-ci, il faut prendre les plus ſiccatives; elles produiſent l'effet requis, ſoit qu'on les emploie cuites ou crues. Il eſt vrai que toutes les expériences qui ont réuſſi ont été faites avec de l'huile de chenevis; mais il eſt indubitable que ſi l'on s'étoit ſervi tout auſſi ſouvent d'huile de pavot, de lin, de noix ou de toute autre huile ſiccative, les effets auroient été les mêmes. La proportion entre l'huile & la ſuie ne ſauroit être déterminée au juſte. La ſuie s'allume avec une quantité d'huile dont le poids eſt un dixième, un cinquième, un tiers, ou l'équipollent, ou même le double du ſien. La proportion la plus ſûre eſt de prendre un poids égal des deux matières, ou, ſi l'on veut, un peu plus de ſuie, mais plutôt cependant plus d'huile que de ſuie.

Une mixtion légère, ou plutôt une ſimple imbibition de l'huile dans la ſuie, où il arrive qu'une partie de la ſuie demeure sèche & enveloppée en quelque ſorte de petits amas humides; une pareille imbibition eſt, dis-je, préférable à une mixtion plus intime & au pétriſſement. Quand on mêle les matières plus intimément, il eſt bon de les ſaupoudrer encore de ſuie sèche.

L'intervalle de temps depuis la mixtion jusqu'à l'inflammation roule entre quatre & près de quarante huit heures. Comme je conservai assez longtemps durant mes expériences les masses avec lesquelles je les avois faites, je n'aurois pu manquer d'appercevoir le mouvement d'ignition, s'il s'étoit manifesté plus tard dans les matières qui ne s'étoient pas d'abord enflammées. Il paroît donc que le délai de l'inflammation ne va guères au-delà du terme que je viens de marquer. Il est très-probable que la réaction de la suie & de l'huile dépend aussi en grande partie de l'état de l'atmosphère, car j'ai vu que des mêlanges, qui s'enflammoient ordinairement sans faute, ont manqué leur effet dans un temps de pluie, ou du moins ont pris feu beaucoup plus tard que de coutume.

Il n'est pas d'une nécessité indispensable d'envelopper les mixtions dans de la toile grossière, mais cela ne laisse pas de contribuer beaucoup à assurer l'effet. Les grandes masses, quand on suit les procédés que nous avons indiqués, s'allument beaucoup plus facilement que les petites, & même quelquefois dans des vases, sans être enveloppées de toile. La raison en est, que dans les grandes, la réaction se fait à plusieurs endroits à la-fois, de façon qu'il s'y trouve toujours quelque portion de matière plus disposée que le reste à s'échauffer jusqu'au point d'ignition. Cependant, dès que l'on a acquis une certaine habitude dans la manipulation, & que l'on observe soigneusement toutes les précautions dont dépend la réussite, il arrive rarement que des masses plus petites vous frustrent du succès. Néanmoins, quand elles sont trop petites, la chaleur ne sauroit assez s'accroître, à cause de la réfrigération qui provient de l'air extérieur.

Il est vrai qu'on peut compter avec assez d'assurance sur le phénomène de l'inflammation spontanée, quand on emploie des matériaux convenables en juste proportion, observant en outre une manipulation aisée en elle-même, mais indispensable. Cependant ce phénomène ne se montre pas aussi fréquemment que l'on pourroit se le figurer, d'après le succès des expériences; car il ne peut arriver que très-rarement que le hasard combine exactement toutes les conditions requises, & c'est ce qui fait qu'il y a moins à craindre pour les incendies de ce côté-là. S'il n'en étoit pas ainsi, pourquoi n'auroit-on jamais jusqu'ici remarqué, ou du moins soupçonné l'inflammation spontanée dont il s'agit, après que l'on a mêlé des millions de fois de la suie avec de l'huile? Il faut convenir même que jusqu'à ce jour on n'y auroit peut-être point fait attention, si l'esprit pénétrant de notre illustre Souveraine n'en avoit fait un objet de nouvelles recherches, à l'occasion de ce qui arriva à Cronstadt.

Pour ce qui est de l'explication de ce phénomène, on pourroit se la faciliter, en faisant une analyse exacte des différentes sortes de suie, par les moyens connus de la Chymie. En attendant, je me figure que la chose

ſe fait de la manière ſuivante : Les huiles par expreſſion, autant qu'on a pu s'en inſtruire juſqu'à préſent, conſiſtent dans la combinaiſon de beaucoup de phlogiſtique ou de matière inflammable avec de l'acide & de l'eau. La ſuie eſt compoſée d'une terre charbonneuſe, d'une grande portion de phlogiſtique, d'un peu d'acide, & d'alkali volatil. Quand la ſuie a humé l'huile, de façon que l'une ſe trouve en certaine proportion avec l'autre, les principes de ces deux matériaux agiſſent réciproquement les uns ſur les autres, par où une partie de la matière inflammable ſe dégage, & de-là ſe forme un air phlogiſtique ou une vapeur chargée de matière inflammable & d'acide ; c'eſt-à-dire, d'une ſorte de ſoufre aërien. Dans un air libre, la chaleur ſera réfrigérée à meſure qu'elle ſe forme, & l'air phlogiſtiqué déjà dégagé ſe diſperſera. Une maſſe conſidérable ſe comprime d'elle-même plus qu'une moindre ; la toile comprime encore mieux. Ce qui favoriſe la réaction, garantit la chaleur & les principes dégagés d'une trop prompte diſperſion, & modifie l'action de l'air extérieur. La chaleur, montée par-là juſqu'à un haut degré, & aidée de l'air extérieur, peut faire que la matière inflammable déjà dégagée, & le ſoufre végétal imparfait contenu dans l'air phlogiſtique, acquièrent le mouvement d'ignition, & produiſent l'embraſement. Ce qui prouve que l'alkali volatil contenu dans la ſuie contribue auſſi au ſuccès, c'eſt l'odeur fétide qui ſe fait ſentir pendant la réaction, & l'expérience de l'or fulminant, qui s'allume par une friction aſſez légère.

Il paroît que le ſoufre imparfait, diviſé en parcelles ſéparées, ne s'allume pas avec vivacité, ni promptement, d'un atome à l'autre, & qu'ainſi il s'éteindroit bientôt, ſi la ſuie sèche, mêlée dans la maſſe, ne lui ſervoit comme d'amorce pour prendre & augmenter le feu. La toile dont la maſſe eſt enveloppée, outre ſon uſage de compreſſion, ſert encore, par ſa grande combuſtibilité, à favoriſer l'embraſement.

Le célèbre M. *Marggraf* à Berlin, ayant reçu par M. *J. A. Euler* un avis général de l'événement arrivé à la flotte, & des expériences que l'Académie avoit commencé à faire là-deſſus, répondit le 15 de Juin en ces termes :

« Quand, pour combiner intimément de la ſuie avec de l'huile, on les » broie enſemble & les conſerve dans un état de compreſſion, il eſt très- » poſſible que le mouvement interne aille au point que les parties conſti- » tuantes de ces ſubſtances ſe ſaiſiſſent réciproquement, s'échauffent, & » prennent même feu à la manière du pyrophore, dès que la matière en- » veloppée eſt expoſée à une prompte affluence de l'air extérieur. La ſuie » contenant des parties inflammables & d'autres urineuſes, & l'huile de » chanvre renfermant un acide naturel avec de la matière inflammable, il » eſt inconteſtable, par des raiſons phyſico-chymiques, que dans » une maſſe compoſée de ces deux ſubſtances, il peut aiſément ſe mani-

» feſter au bout d'un certain temps un mouvement d'ignition, & enfin » une flamme viſible, & cela par l'action & la réaction du mouvement » interne, qui devient de plus en plus violent, & qui, par des cauſes » accidentelles, peut être porté juſqu'au plus haut point, d'autant plus » qu'il y a une quantité abondante de matière inflammable dans les » deux corps ». L'explication de ce grand Chymiſte auroit été ſans doute encore plus juſte & plus préciſe, s'il eût pu être inſtruit alors du détail des expériences qui ont été faites, & de leur réuſſite.

Les cendres des maſſes conſumées par l'inflammation ſpontanée, ſont fort chargées de particules ferrugineuſes, particuliérement quand on s'eſt ſervi d'huile crue avec la ſuie. Je m'occupe encore à analyſer ces cendres. Un mêlange de ſuie & d'huile, qui ne s'étoit point enflammé, ayant été diſtillé à la retorte, n'a point produit de pyrophore, ni de phénomène lumineux. Je me propoſe de faire ſur tout cela des recherches ultérieures, dont je publierai les réſultats. En attendant, je vais décrire les expériences que j'ai faites ſur l'inflammation ſpontanée du chanvre & du lin avec l'huile, afin de contribuer, autant qu'il dépendra de moi, à perfectionner le ſyſtême de l'inflammation ſpontanée, & à en faire connoître les divers genres.

EXPÉRIENCES

Relatives à l'inflammabilité ſpontanée du Chanvre & du Lin, par M. J. G. GÉORGI; *traduit de l'Allemand.*

ON a pluſieurs exemples d'incendies, qui n'ont eu probablement d'autre cauſe que l'inflammation ſpontanée du chanvre, du lin, ou des tiſſus formés de ces matières végétales. Le terrible incendie arrivé à Rochefort en 1756, ne peut guères être expliqué autrement. En 1757, le feu prit dans la Ville de Breſt à un magaſin de prélart, c'eſt-à-dire, de toile à voiles peinte d'un côté d'une couleur compoſée de vernis à l'huile & d'ochre. Autant qu'on put s'en inſtruire, on ne put attribuer cet accident à aucune négligence, ni à aucune cauſe extérieure. (Voyez le Mémoire de M. *Montel* dans l'Hiſtoire de l'Académie de Paris, année 1760). Dans pluſieurs ports militaires on a vu, nonobſtant l'exacte police qui y règne, des incendies dont il a été impoſſible de découvrir les cauſes par les perquiſitions les plus ſoigneuſes & les plus ſévères. Il y a environ vingt ans que le feu prit pluſieurs fois à une Manufacture de cables établie ici, & à des cabanes faites de poutres: on découvrit enfin

que cette Manufacture employoit à ſes ouvrages du chanvre qui s'étoit gâté dans un vaiſſeau par des tonneaux d'huile crevaſſés, & que les pauvres gens qui demeuroient dans des maiſonnettes de bois avoient acheté de ce chanvre peu coûteux pour en calfater leurs demeures. Cependant comme il y avoit encore d'autres circonſtances ſuſpectes, on ne put rien affirmer poſitivement ſur la cauſe de ces fréquens incendies. M. *Schroeter*, qui a toujours été attentif aux événemens qui ſe rapportent à la Phyſique, ſe ſouvient d'avoir entendu dire dans ce temps-là que les cables que l'on avoit faits de ce chanvre humecté d'huile, avoient coutume de s'échauffer quand on les accumuloit en grands rouleaux les uns ſur les autres, & qu'on étoit obligé de les diſperſer pour leur donner de l'air. L'incendie terrible de 1780, qui conſuma nos magaſins de chanvre, ne peut avoir été l'effet que d'une inflammation ſpontanée ou de la malice la plus impénétrable, vu les précautions qu'on avoit priſes pour éviter de pareils accidens, & la règle qu'on obſerve de ne ſouffrir aucun feu, tant ſur l'Iſle où les magaſins ſont bâtis, que ſur tous les vaiſſeaux de la Néva. Les ſoupçons qu'on eut à cette occaſion d'une inflammation ſpontanée, portèrent Sa Majeſté Impériale à ordonner des recherches phyſiques au ſujet de la frégate qui prit feu à Cronſtadt. (Voyez la Lettre de S. E. Monſieur le Comte de *Czerniſchew* à l'Académie des Sciences).

C'eſt ce qui donna lieu aux expériences ſur l'inflammabilité ſpontanée du chanvre que l'Amirauté ajouta à celles qu'elle avoit faites ſur la ſuie & l'huile. Comme ces expériences relatives au chanvre ont été en petit nombre & faites en petit, je vais décrire ici les miennes par rapport au même objet. Il eſt vrai qu'il n'y en a aucune qui m'ait réuſſi juſqu'ici; mais pour ceux qui font des recherches, il n'eſt pas ſuperflu de ſavoir quels ſont les eſſais qui ne réuſſiſſent point, afin qu'ils ne ſe donnent pas la peine de chercher où on ne ſauroit rien trouver. Il faut encore remarquer que les mois d'Août & de Septembre, pendant leſquels je fis mes premières obſervations, fournirent preſque toujours un temps ſec; mais les ſuivantes que je fis en Octobre & Novembre, furent pour la plupart accompagnées d'un ciel humide & pluvieux.

Expérience I. Huit aunes de toile de lin de Ruſſie groſſière, mais blanchie, furent peintes d'un côté moyennant une mixtion broyée d'une $\frac{1}{2}$ ℔ de ſuie de Ruſſie, & de 3 ℔ de vernis à l'huile; & le jour ſuivant, la peinture s'étant paſſablement deſſéchée, on y en mit une ſeconde couche. En triturant la ſuie avec l'huile, on obſerva que le vernis étoit devenu plus odorant qu'auparavant; & durant le premier quart-d'heure, il s'y forma tant de petites ampoules d'air, que la mixtion en prit une apparence écumeuſe. Le troiſième jour après que cette toile eut été peinte pour la ſeconde fois, on la mit en rouleau bien ferme; on l'entoura de ficelle, & on la poſa en lieu de ſûreté, en cas d'inflammation: mais il ne s'y manifeſta pas la moindre chaleur, ni aucun autre

changement. Au bout de douze ſemaines, on ouvrit ce tapis roulé : la couleur avoit pénétré d'outre en outre la toile, qui en étoit devenue fort glutineuſe ; mais elle ſe trouva au reſte dans le même état qu'auparavant.

Expérience II. Huit aunes de toile de lin groſſière furent peintes, comme ci-devant, à la manière des tapis, avec une couleur bien broyée, compoſée de 4 ℔ de minium & de 3 ℔ de vernis à l'huile : on y mit deux couches de couleur ; puis la toile étant paſſablement ſeche, on la mit en rouleau. Au bout de trois mois, on trouva le rouleau conſidérablement collé, mais ſans autre changement.

Expérience III. On prit 10 ℔ de chanvre commun, qui avoit été bien ſéché au four, & qui avoit perdu, par l'exſiccation, 8 ℔ ſur le *poud*, c'eſt-à-dire, un cinquième de ſon poids. On humecta ces 10 ℔ de chanvre d'une manière fort égale, avec $\frac{1}{2}$ ℔ d'huile de chenevis crue : on mit le chanvre en pelotte : on l'enveloppa d'un morceau de natte faite d'écorce de tilleul, de manière que la natte ne faiſoit qu'une fois le tour : on ſerra le tout auſſi ferme quil fut poſſible avec une corde, & on marqua ce paquet par n°. 1. De jour je mettois le paquet au ſoleil, & de nuit dans le laboratoire. Durant la première ſemaine, il reçut chaque jour la chaleur du ſoleil. Au bout de huit ſemaines, j'ouvris le paquet ; & n'y vis aucun changement, à l'exception d'un peu plus de ſechereſſe.

Expérience IV. Dix autres ℔ de chanvre ſéché furent humectées d'une ℔ d'huile de chenevis crue, & traitées en tout comme le paquet précédent. Le ſuccès ne fut pas meilleur. Ce paquet étoit marqué n°. 2.

Expérience V. On humecta 10 ℔ de chanvre ſec avec 2 ℔ d'huile de chenevis crue : on les traita comme les paquets précédens qui avoient été numérotés par 1 & 2, & on marqua celui-ci par n°. 3. Huit ſemaines ſe paſsèrent, ſans qu'on y remarquât la moindre altération.

Expérience VI. On prit 10 ℔ de chanvre ſec : on l'imbiba de 4 ℔ d'huile de chenevis crue : il s'empara de toute l'huile, & en fut fort mouillé. On en fit un paquet ſemblable aux autres, qui fut marqué n°. 4. Il demeura également huit ſemaines ſans aucun changement.

Expérience VII. Six pelottes de chanvre de la groſſeur du poing furent imbibées de la quantité d'huile de chenevis qu'elle purent humer, ce qui prit 2 ℔ de cette huile. Je diſpoſai ces pelottes dans un tas de 10 ℔ de chanvre ſec, de façon que les unes ſe trouvoient vers le centre, d'autres plus près de la ſurface, d'autres au niveau de la ſurface. Le tout fut mis dans une pièce de natte, & lié de cordes. J'y mis le n°. 5 ; il ne s'y fit point de changement. Je fis cette expérience à l'imitation de celles que j'avois faites avec de la ſuie, & où j'avois vu que le ſuccès dépendoit beaucoup de certaines molécules imbibées d'huile & entourées de matière sèche.

Expérience VIII. Une natte d'écorce de bouleau fut imbibée de 2 ℔

d'huile de chenevis. Dans cette natte furent enveloppées 10 ℔ de chanvre ſec, que l'on comprima avec des cordes autant que poſſible. Le paquet fut marqué n°. 6. Si l'incendie des magaſins à chanvre a eu pour cauſe le contact du chanvre & de l'huile, cette huile ne pouvoit y avoir été introduite que par des nattes huilées. Cependant ce paquet ayant été ouvert au bout de ſept ſemaines, ne montra aucun ſigne de changement. Seulement le chanvre avoit contracté une odeur très-forte de renfermé ou de relant; ce que j'avois auſſi obſervé dans les expériences précédentes.

Je ne fis point cette fois d'expériences avec des huiles cuites ou des vernis, parce que ces vernis ne peuvent guères ſe trouver en contact avec le chanvre ou le lin, ſoit dans des magaſins, ſoit dans des vaiſſeaux, & y cauſer du dommage.

Il eſt connu que le foin ou le bled, quand il eſt humide & entaſſé en grande quantité, s'échauffe & s'enflamme quelquefois. Ceci pourroit auſſi arriver au chanvre & au lin, quand il y a des ballots qui tombent dans l'eau, qui ſont humectés par la pluie, ou mouillés de quelque manière que ce ſoit. Par cette raiſon, je fis les expériences ſuivantes:

Expérience IX. Je pris 10 ℔ de chanvre très ſec; je l'humectai uniformément & également de 2 ℔ d'eau; je le liai bien ferme dans une natte ſimple d'écorce; je marquai le paquet n°. 7, & le poſai dans le Laboratoire. Il ne s'en ſuivit point de changement. Au bout de ſept ſemaines, le paquet fut ouvert; il en ſortit une odeur de relant très-forte, & le chanvre étoit devenu friable par la moiſiſſure: il n'avoit point ſubi d'autre altération depuis que je l'avois empaqueté.

Expérience X. 10 ℔ de chanvre ayant été imbibées d'une manière uniforme de 5 ℔ d'eau de Néva, empaquetées comme précédemment, & marquées n°. 8, il ne s'y manifeſta aucun changement. Le paquet ayant été ouvert au bout de ſept ſemaines, le chanvre ſe trouva fort blanc, & ſi friable, qu'à l'aide d'un bâton on pouvoit preſque le broyer. Il n'étoit pas ſeulement aiſé de le déchirer, mais auſſi de le caſſer. L'odeur de relant étant très-ſenſible, je le remis en paquet, pour voir s'il s'y manifeſteroit d'autres changemens.

Expérience XI. Je verſai peu-à-peu 10 ℔ d'eau de Néva ſur 10 ℔ de chanvre ſec, qui en devint fort mouillé, ſans qu'on pût néanmoins en exprimer l'eau à la main. Je l'emballai comme ci-devant dans une natte, & le marquai du n°. 9. Au bout de ſept ſemaines, je trouvai le chanvre comme dans la 10e expérience; la moiſiſſure n'étoit guères plus ſenſible, quoiqu'il y eût plus d'eau. Je le rempaquetai auſſi.

Il eſt vrai que dans de grands tas de chanvre ou de lin les effets pourroient bien être différens de ce qu'ils ſont dans ces ſortes de petits eſſais. Cependant ces expériences en petit devroient au moins, ſi l'on attrapoit une fois le vrai point, manifeſter quelque chaleur ou quelqu'autre

phénomène, qui montreroit la route qu'on auroit à ſuivre pour réuſſir en grand, ou pour approcher de la réuſſite. Le temps humide qu'il fit pendant pluſieurs ſemaines conſécutives étoit ſans doute un obſtacle conſidérable, mais pourtant pas aſſez grand pour empêcher ſeul tout ſuccès. L'expérience de l'Amirauté, où il y a eu inflammation dans un mêlange de ſuie, de chanvre & d'huile, n'eſt point déciſive pour le chanvre, vu que la ſuie & l'huile ſans chanvre s'enflamment enſemble.

L'expérience journalière nous montre que le lin, le chanvre & les étoupes ne s'échauffent & ne s'enflamment pas par eux-mêmes, quand on les a fait entrer avec violence dans les interſtices du bois, ſoit aux fenêtres, ſoit aux poutres ou troncs d'arbres des cabanes, & qu'ils ſont expoſés ainſi à une viciſſitude continuelle de ſéchereſſe & d'humidité. Le calfatage des vaiſſeaux, & les cordages poiſſés dont on ſe ſert dans la marine, prouvent auſſi ſuffiſamment que le chanvre poiſſé ne s'échauffe & ne s'enflamme pas à l'air libre ſec ou humide. Il ne reſte donc qu'à ſavoir ce qui arrive au chanvre ou au lin quand il eſt imbibé d'huile, & employé au calfatage. C'eſt à ce ſujet que je fis les expériences ſuivantes :

Expérience XII. Je pris du chanvre ; je l'arroſai d'huile de chenevis crue, employant $\frac{1}{2}$ once d'huile pour chaque livre de chanvre ; je laiſſai à l'huile le temps de pénétrer le chanvre ; puis je le mis par couches entre les ſurfaces de quatre planches neuves de bois de ſapin paſſablement fortes, longues de 2 pieds & larges de 6 pouces. Les couches de chanvre étoient de l'épaiſſeur d'un doigt. Les planches qui alternoient avec le chanvre, & qui étoient par conſéquent parallèles avec les couches, furent clouées enſemble avec de longs clous de fer rivés, ce qui comprima le chanvre autant qu'il étoit poſſible. J'avois fait rogner un peu les bords angulaires des planches, afin qu'elles formaſſent des crevaſſes élargies en dehors. Je fis entrer dans ces crevaſſes, à coups de repouſſoir & de marteau autant de chanvre huilé qu'elles en purent contenir. Ce faiſceau de planches ſi bien calfaté, & marqué n°. 1, repoſa d'abord deux ſemaines dans le Laboratoire, puis deux autres ſemaines à l'air libre ; il ne s'y fit pas le moindre changement.

Expérience XIII. Je fis un autre faiſceau de planches exactement ſemblable au précédent, également rempli de couches de chanvre, cloué & calfaté, à l'exception que j'employai $1\frac{1}{2}$ once d'huile ſur la livre de chanvre. Le chanvre dont j'eus beſoin cette fois-ci, peſoit environ $1\frac{1}{2}$ ℔. Ce faiſceau, marqué n°. 2, fut poſé à côté du précédent, & ſoigneuſement obſervé ; mais je n'y remarquai aucun phénomène.

Expérience XIV. Un autre faiſceau encore, auſſi compoſé de quatre planches juxtapoſées, fut rempli de chanvre, qui, depuis pluſieurs jours, avoit été imbibé de trois onces d'huile par livre. Il fut cloué & calfaté comme

comme les précédens, marqué n°. 3, & mis avec les autres. Je n'y remarquai rien non plus.

EXTRAIT

D'un Mémoire ſur la ſtructure des Spaths calcaires, approuvé par l'Académie Royale des Sciences, le 22 Décembre 1781 *; par M. l'Abbé* HAUY, *Profeſſeur de l'Univerſité au College du Cardinal le Moine.*

J'AI indiqué, au commencement de l'extrait que j'ai donné de mon Mémoire ſur les grenats, les rapports de ſtructure que j'avois obſervés entre les différentes variétés qui appartiennent à une même ſorte de cryſtal, & la forme primitive ou originaire de cette ſorte. Le but principal du Mémoire dont il s'agit ici eſt de prouver l'exiſtence de ces rapports dans les ſpaths calcaires, par les ſections que l'on peut faire à l'aide d'un inſtrument tranchant, pour détacher les lames dont ils ſont compoſés.

Je ferai voir que ſi on conſidère les cryſtaux calcaires du côté de leur ſtructure, ils ont tous un noyau rhomboïdal, entiérement ſemblable au ſpath d'Iſlande, & qu'il eſt poſſible de mettre à découvert, en enlevant par différentes ſections toute la matière excédente. Je prouverai de plus que cet excès de matière n'eſt qu'un aſſemblage de lames en forme de rhombes, ſemblables à celles qui compoſent le ſpath d'Iſlande, mais incomplettes, ſoit dans leurs bords, ſoit dans leurs angles, de manière cependant que ces mêmes lames, quelle que ſoit leur forme, peuvent toujours ſe ſous-diviſer en un certain nombre de petites lames, dont la plupart ſont des rhombes entiers, & celles qui ſe trouvent ſituées vers les bords ſont des demi-rhombes ou des triangles iſocèles, dont le grand angle eſt conſtamment égal à celui du ſpath d'Iſlande.

Quant à cet angle, il ſemble d'abord qu'il ſoit impoſſible d'en déterminer la valeur par le calcul, puiſqu'il peut être plus ou moins ouvert, ſans que le ſolide ceſſe d'être rhomboïdal: mais la ſtructure du ſpath en priſme à ſix pans, terminé par deux faces exagones, m'a fourni des données pour calculer rigoureuſement l'angle dont il s'agit. Ce calcul, qui ſe trouve dans le Mémoire, donne pour la valeur exacte de l'angle obtus d'une des faces du ſpath d'Iſlande, 101° 32′; d'où il ſuit que l'angle aigu eſt de 78° 28′. Ces valeurs ne diffèrent que de deux minutes de

celles qui ſont indiquées par M. de la Hire (1); car, ſelon ce Savant, le grand angle du ſpath d'Iſlande eſt de 101° 30′. Suivant Newton (2), il eſt de 101° 52′. Ces différences viennent de ce que l'angle dont il s'agit n'avoit été déterminé juſqu'ici que par l'obſervation, qui ne peut jamais donner en ce genre que des à-peu-près.

Spath calcaire lenticulaire, à ſix plans rhombes, dont le grand angle eſt beaucoup plus ouvert que celui du ſpath d'Iſlande.

Concevons que les trois plans rhombes *hcai*, *hcbm*, *acbo*, (fig. 1) ſoient les trois faces ſupérieures d'un cryſtal de cette forme; menons les trois diagonales *ci*, *cm*, *co*. Si l'on eſſaie de diviſer le cryſtal à l'aide d'un inſtrument tranchant, ſitué obliquement ſur une des arêtes, telle que *cb*, & qui touche cette arête par un point quelconque *r*; & ſi l'obliquité de l'inſtrument eſt telle qu'il eſt néceſſaire (3), pour que la diviſion ait lieu, on détachera d'abord une pyramide oblique à trois faces, dont deux, ſavoir *bru*, *brx*, ſont viſibles ſur la figure, & l'autre eſt la face contiguë au plan coupant. Si l'on continue la diviſion, on détachera des lames triangulaires, qui iront en croiſſant uniformément, & dont les faces ſeront ſemblables à la face *rux* de la pyramide détachée d'abord. On voit aiſément que cette pyramide n'eſt elle-même qu'un compoſé de lames ſemblables, que l'on pourroit détacher les unes après les autres, en diviſant depuis le point *r* juſqu'au point *b*.

Si l'on ſuppoſe des ſections ſemblables faites en même temps ſur les ſix arêtes du cryſtal, il y aura un point où les facettes triangulaires, produites par le retranchement des angles ſolides, ſe toucheront; & ſi l'on continue la diviſion au-delà de ce point ſur toutes les arêtes à-la-fois, les triangles, tels que *klp* (fig. 2), anticipant alors les uns ſur les autres par leurs angles *k*, *p*, ſe changeront en pentagones *lghst*, qui parviendront par degrés à la figure rhomboïdale *larn*; & à ce terme, le ſolide ſera changé en un autre de forme rhomboïdale, mais beaucoup moins applatie que celle du cryſtal dont il aura été extrait.

En frappant ſur les lames triangulaires ou pentagonales que l'on a détachées à chaque ſection, on voit ces lames ſe diviſer en petites lames en forme de rhombes, dans leſquels le grand angle eſt égal à celui qui eſt au ſommet des lames dont ces rhombes ſont partie; il n'y a que le bord

(1) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1710, édit. in-12, pag. 679.

(2) *Newtonis Optice, quæſtio XXV.*

(3) L'axe du cryſtal étant ſuppoſé dans une direction verticale, il faut, pour que la diviſion ait lieu, que le plan coupant faſſe avec l'horizon un angle de 45°, comme je l'ai prouvé dans le Mémoire dont je donne ici l'extrait.

inférieur de la lame ſur lequel on trouve ſeulement des demi-rhombes, au lieu de rhombes entiers, comme on le voit fig. 5.

Le noyau rhomboïdal auquel on parvient par les ſections que j'ai indiquées, eſt compoſé lui même de petites lames rhomboïdales, dont les faces ont les mêmes angles. Or, tous ces angles, ainſi que ceux des lames qui recouvrent le noyau, ſont égaux aux angles du ſpath d'Iſlande, c'eſt-à-dire, que le plus grand des deux angles eſt de 101° 32′, & le plus petit de 78° 28′; d'où il ſuit que le cryſtal lenticulaire dont il s'agit ici, a la ſtructure que j'ai indiquée vers le commencement de cet extrait, comme étant commune à tous les ſpaths calcaires.

J'ai auſſi cherché par le calcul quelle devoit être la valeur du grand angle *hcb* (fig. 1) d'une des faces du cryſtal lenticulaire, & j'ai trouvé cet angle de 114° 20′.

La ſtructure que je viens d'expliquer n'eſt pas ſeulement prouvée par les coupes que l'on peut faire dans le cryſtal; elle eſt encore indiquée par des ſtries ou des ſillons qui ont exactement les mêmes directions que les lignes de ſection *cm*, *co*, *fd*, *ft*, &c (fig. 1). Ces ſtries viennent de ce que les rebords ou facettes latérales des lames qui compoſent le cryſtal, ayant, par rapport aux grandes faces de ces lames, la même inclinaiſon que dans le ſpath d'Iſlande, ne peuvent être dans les plans des faces du cryſtal lenticulaire, comme je l'ai expliqué plus au long dans le Mémoire.

Spath lenticulaire dodécaëdre.

Ce ſpath n'eſt autre choſe qu'une variété du ſpath lenticulaire ſimple, qui eſt reſtée imparfaite dans ſes angles ſolides, à la place deſquels on obſerve ſix facettes ſurnuméraires, de figure triangulaire, & ſituées verticalement, en ſuppoſant que l'axe du cryſtal ſoit lui-même dans une ſituation verticale.

La ſtructure du ſpath dont il s'agit ici, diffère de celle du ſpath lenticulaire complet, en ce qu'une partie des lames triangulaires qui forment les angles ſolides à la circonférence du cryſtal lenticulaire, manquent abſolument, & en ce que les lames ſuivantes, c'eſt-à-dire, les premières que l'on détache du cryſtal incomplet, ſont moins étendues en hauteur qu'elles ne l'euſſent été ſans les facettes accidentelles. De plus, les rebords verticaux des lames dont je viens de parler forment, avec les grandes faces de ces mêmes lames, des angles de 45° d'une part, & de 135° de l'autre: du reſte, ce cryſtal renferme, comme tous les autres de ce genre, un noyau rhomboïdal ſemblable au ſpath d'Iſlande; & toutes les lames qui recouvrent ce noyau ſont compoſées de rhombes & de demi-rhombes, dont le grand angle eſt égal à celui du noyau.

Spath en priſme à ſix pans pentagones, terminé par deux pyramides à trois faces pentagones, fig. 3.

Ce cryſtal ſe diviſe d'abord comme le ſpath lenticulaire dodécaëdre, par des ſections obliques ſur les arêtes des pyramides, en lames triangulaires, dont le grand angle eſt de 101° 32′, juſqu'à ce qu'on ſoit arrivé aux points *l*, *k*, *e*, &c. (fig. 3), ou, ce qui revient au même, à la baſe des triangles qui terminent ſupérieurement les pentagones du priſme. Paſſé ces points, les lames triangulaires ſe changent en lames de figure pentagone; & enfin, lorſque les pans coupans ſe touchent, comme il arrive quand les ſections tombent ſur les hauteurs *co*, *cp*, &c. des pentagones qui forment les faces des pyramides, le cryſtal ſe trouve changé en un autre, qui eſt auſſi à douze pans pentagones, mais dans lequel les faces des deux pyramides terminales ſont diſpoſées en ſens contraire de celles du premier cryſtal. Le contour d'une des faces dont il s'agit eſt repréſenté par le pentagone *cortp* (1); l'angle au ſommet de ces pentagones eſt toujours de 101° 32′. Si l'on continue la diviſion par des ſections parallèles aux faces des nouvelles pyramides, juſqu'au point où les plans coupans qui diviſent la partie ſupérieure du cryſtal touchent ceux qui opèrent ſur la partie inférieure, on aura un cryſtal ſemblable au ſpath lenticulaire dodécaëdre, excepté que les angles aux ſommets des pentagones ſeront égaux à ceux du ſpath d'Iſlande; ou plutôt on aura un vrai ſpath d'Iſlande incomplet dans les ſix angles ſolides du contour, qui ſeront remplacés par ſix facettes ſurnuméraires de figure triangulaire. Enfin, on conçoit que ſi l'on pouſſoit plus loin la diviſion, en faiſant toujours des ſections parallèles aux faces pentagones du cryſtal, on arriveroit à un cryſtal complet de la forme du ſpath d'Iſlande.

Il ſe préſente ici une difficulté. Il ſemble, au premier coup-d'œil, qu'une lame dont les ſurfaces ſeroient ſemblables au pentagone *cobhs* (fig. 4), ne pourroit être uniquement compoſée de rhombes & de demi-rhombes, ou de triangles iſocèles, qui auroient tous leur grand angle

(1) *Nota.* Ces pentagones ne reſſemblent point au pentagone *lghst'* fig. 2), qui eſt cenſé formé par le ſimple retranchement de l'un des grands angles d'un rhombe égal à celui du ſpath d'Iſlande. Pour tracer un des pentagones dont il s'agit ici, ſoit *cdfg* (fig. 4) un rhombe, dont le grand angle eſt de 101° 32. Par les points *b*, *h*, milieux des côtés *df*, *gf*, faites paſſer la droite *bh*; du milieu *r* de cette droite, menez *ro*, *rs*, parallèles aux côtés *df*, *gf*; enfin, des points d'interſection *o*, *s*, abaiſſez les droites *ob*, *sh* ſur les extrémités de la ligne *bh*. La figure *cobhs* ſera le pentagone cherché.

égal à celui du ſpath d'Iſlande ; car les deux triangles *obr*, *srh*, qui dans le pentagone *cobhs* excèdent le rhombe *cors*, ne ſont point ſemblables à ceux qui ſeroient les moitiés de ce rhombe : ils ne ſont pas même iſocèles, & il ſeroit facile de prouver que l'on a *ob* plus grand que *br*, & *sh* plus grand que *hr*. Mais en faiſant attention à l'inclinaiſon que les rebords des lames ont par rapport à leurs grandes faces, on retrouve dans ces lames la ſtructure commune à toutes celles qui compoſent les ſpaths calcaires. Les bornes de cet extrait ne me permettent pas de m'étendre ſur cette difficulté, dont j'ai donné dans le Mémoire la ſolution complette.

La ſtructure du cryſtal à douze plans pentagones, telle que je viens de l'expliquer, eſt très-différente de celle que lui a ſuppoſée M. Bergmann, dans un Mémoire qui ſe trouve parmi ceux de l'Académie d'Upſal, 1773. Cet illuſtre Chymiſte compare le cryſtal dont il s'agit à un grenat dodécaëdre, dont les pyramides auroient leurs faces rhombes tronquées par leurs trois angles extérieurs. Il attribue aux deux cryſtaux la même formation ; &, ſelon lui, ces cryſtaux réſultent de l'accumulation d'une multitude de pentagones égaux & ſemblables ſur les deux pyramides d'un ſolide rhomboïdal, qui auroit auſſi ſes faces tronquées par leurs trois angles extérieurs, ce qui change ces faces en des pentagones, que l'Auteur appelle *plans fondamentaux*. Cette explication ſuppoſe d'abord que la forme originaire du grenat & des ſpaths calcaires eſt abſolument la même, & M. Bergmann avertit lui-même, dès le commencement de ſon Mémoire, que ſon but eſt de ramener pluſieurs cryſtaux, du nombre deſquels eſt le grenat, à la forme du ſpath d'Iſlande, ou d'un parallélipipède oblique, dont l'angle obtus eſt de 101° 30′ pour chacune des faces. Or, le grand angle plan du grenat eſt, comme je l'ai prouvé, de 109° 28′, ce qui établit d'abord une diſtinction très ſenſible entre les formes originaires des deux genres de cryſtaux. De plus, la même explication ſuppoſe que les plans fondamentaux peuvent être tronqués, ce qui n'a jamais lieu dans la théorie que je propoſe. Enfin, ſi l'explication de M. Bergmann avoit lieu, le ſpath à douze plans pentagones ſe diviſeroit par des coupes nettes dans des ſens parallèles aux faces de ſes deux pyramides. Mais il en eſt tout autrement, comme on peut s'en convaincre par l'expérience, d'après ce que j'ai dit ci-deſſus.

L'explication de la ſtructure du cryſtal, connu ſous le nom de *dent de cochon*, donnée par le même Auteur, eſt beaucoup plus heureuſe, & entiérement conforme à l'obſervation : quant aux autres cryſtaux calcaires, dont j'ai recherché la ſtructure, il n'en eſt fait aucune mention dans l'Ouvrage de M. Bergmann ; je ne ſais même ſi l'on pourroit les expliquer dans ſes principes.

J'ajouterai encore ici une application de ma théorie, tirée d'une des

ſtructures les plus ſingulières & les plus compliquées qui ſe trouvent parmi les ſpaths calcaires.

Spath calcaire en priſme à ſix plans, terminé par deux faces exagones, fig. 6.

Il y a pluſieurs conditions requiſes pour diviſer ce cryſtal par des coupes nettes, & qui aient le poli naturel.

1°. Il faut que les ſections communes, telles que *a o*, des plans coupans avec les ſurfaces des baſes, ſoient parallèles aux côtés des exagones qui forment ces baſes; 2°. les plans coupans doivent faire, avec ces mêmes baſes, des angles de 45°; 3°. les diviſions ne peuvent avoir lieu que relativement à trois côtés de chaque face exagone du priſme; ſavoir ceux qui répondent aux trois faces ſupérieures ou inférieures du noyau rhomboïdal. Pour trouver ces côtés, il faut faire une épreuve ſur deux d'entr'eux, qui ſoient contigus l'un à l'autre: on s'appercevra qu'il n'y en a qu'un des deux ſur lequel on puiſſe détacher des lames nettes & à ſurfaces polies. Suppoſons que ce ſoit le côté *g d*; alors on opérera ſur les côtés *g d*, *c n*, *q z*, en paſſant les côtés intermédiaires *d c*, *n q*, *z g*; & pour diviſer le cryſtal dans ſa partie inférieure, on prendra les côtés *t f*, *h e*, &c. qui ſont diſpoſés alternativement par rapport aux côtés de l'exagone ſupérieur.

Cela poſé, les lames que l'on détachera d'abord ſeront des trapèzes, tels que *a m r o*, dont la hauteur ira toujours en croiſſant, ſi l'on ſuppoſe que le priſme ait lui-même aſſez de hauteur pour que les ſections ſupérieures ne ſe confondent point avec les inférieures, c'eſt-à-dire, pour que les points *m*, *r*, *b*, *k*, reſtent toujours diſtingués, tant que les plans coupans ne paſſeront point par l'axe du priſme. Au-delà des points *a*, *o*, *y*, où les ſections voiſines ſe touchent, les trapèzes anticipant les uns ſur les autres par leurs angles ſupérieurs *o a z*, *a o q*, deviendront des exagones, qui peu-à-peu ſe changeront en pentagones. Cette gradation eſt repréſentée (fig. 7) par la ſuite des figures *f g r m*, *d e r m*, *b c r m*, *a o r m*, *n p o r m a*, *q f o r m a*, &c., juſqu'à ce qu'on arrive au pentagone *z o r m a*. A ce terme on a un ſolide à douze plans pentagones, dont les angles aux ſommets des faces de chaque pyramide terminale, ſont de 101° 32′, & qui eſt parfaitement ſemblable à celui que nous avons trouvé en diviſant le ſpath à douze plans pentagones & à pyramides applaties, comme celles du ſpath lenticulaire. Or, j'ai prouvé que ce ſolide n'étoit qu'un compoſé de rhombes & de demi-rhombes ſemblables à ceux qui entrent dans la ſtructure du ſpath d'Iſlande que l'on retire de ce même ſolide par de nouvelles ſections.

De plus, il eſt facile de voir, avec un peu d'attention, que les portions de pentagones que l'on obtient à toutes les ſections qui précèdent la

dernière, ne ſont auſſi que des aſſemblages de ces mêmes parties, ce qui ramène le ſpath dont il s'agit ici, à la ſtructure commune à tous les cryſtaux de ce genre.

Le cryſtal dont il s'agit ici eſt ſuſceptible d'un grand nombre de variétés. Quelquefois le priſme n'a que très peu de hauteur; d'autres fois les exagones qui terminent le priſme ont trois grands côtés & trois petits: il ſe trouve même de ces priſmes qui ſont triangulaires. Or, j'ai fait voir que dans tous ces cas, le cryſtal étoit toujours réductible en rhombes & en demi rhombes, qui avoient leur grand angle conſtamment égal à celui du ſpath d'Iſlande.

Je ne prétends pas que tous les cryſtaux de ſpath calcaire, quelle que ſoit leur groſſeur, aient commencé chacun par un noyau ſemblable au ſpath d'Iſlande, & proportionné au volume du cryſtal, à la forme duquel il auroit enſuite paſſé, en ſubiſſant une modification particulière. Les plus petits cryſtaux que l'on puiſſe appercevoir, à l'aide du microſcope, ſur une gangue couverte de ſpath calcaire, ont la même forme que les plus gros, & ſe ſeroient ſans doute accrus par des couches qui auroient enveloppé leur ſurface, ſans changer leur forme, ſi les circonſtances euſſent été favorables à cet accroiſſement. Mais il me ſemble que la ſtructure ſe combine avec l'accroiſſement, de manière que les lames qui compoſoient déjà le petit cryſtal élémentaire ſe prolongent par une addition de nouvelles parties, en même temps que le noyau qui occupoit le centre du petit cryſtal, s'accroît de ſon côté, & conſerve toujours le même rapport avec la ſolidité du cryſtal entier.

MÉMOIRE

Sur la Minéralogie de l'Aunis, par M. MONNET.

CE Pays, qui forme la plus petite Province de la France, eſt auſſi un des plus plats, & où il y a le moins de vallons profonds. Son applatiſſement & l'égalité de ſon ſol ſont encore plus remarquables ſur le bord de la mer que nulle autre part. Sa plus grande largeur ſe voit depuis le Bourg nommé Mauzée juſqu'à la Rochelle (1), dans une diſtance

(1) Qui eſt ſitué à l'extrémité d'une anſe de la mer très-alongée dans la terre-ferme.

d'à-peu-près dix lieues (1) ; mais encore mieux de ce même Bourg jusqu'à la *Repentie*, qui est le lieu sur le bord de la mer où l'on s'embarque pour l'Isle de Ré; sa longueur, qui est à-peu-près égale, se prend depuis Marens, autre Bourg qui avoisine le bas Poitou, jusqu'à Rochefort, ou jusqu'à la courbure la plus étendue de la Charente, rivière qui forme le port de Rochefort, & qui sépare l'Aunis de la Saintonge.

Quoique le système minéralogique que nous avons à faire connoître s'étende bien plus loin que les bornes qui circonscrivent l'Aunis, nous nous bornerons néanmoins dans ce moment à ce qui concerne cette petite Province. Nous devons observer d'abord que, comme on voit que tout le terrein qu'il renferme va en s'abaissant & en s'applatissant vers la mer, on a lieu de croire que la mer le surmontant autrefois, l'a rongé plus ou moins, & l'a diminué d'épaisseur à proportion du séjour qu'elle y a fait, & des ravages qu'elle y a occasionnés. Nous verrons par la suite la preuve de cette diminution. Observons en attendant que les parties enfoncées de ce pays qui faisoient peut-être jadis des vallons profonds, sont les mêmes qui forment aujourd'hui les anses & les bas-fonds où la mer s'élève & s'écarte de son lit lors des marées ; bientôt comme ailleurs les bas-fonds seront comblés par la vase qu'y amènent les marées, tandis que d'autre côté la mer minant continuellement les bords, s'introduit & s'ouvre un passage par où elle se répandra dans d'autres parties de ce terrein. Le savant Historien de la Rochelle, le Père *Arcère*, en donnant la Géographie ancienne du Pays d'Aunis, fait remarquer plusieurs changemens que la mer a produits dans son sol. Parmi ces changemens, il met la séparation des terreins qui forment les Isles de Ré, d'Oleron & d'Aix. En effet, la correspondance & la ressemblance des côtes basses de ces Isles avec celles de la terre-ferme, le prouvent assez. Mais on peut dire encore plus de ces Isles ce que nous venons de dire de la surface de la terre-ferme, que l'eau de la mer les a couvertes & les a applaties en rongeant leur surface & les couches de pierre calcaire tendre dont elles sont formées (2).

L'Aunis, ainsi que les Isles que nous venons de nommer, est remarquable par la ressemblance de ses couches brisées, & formées de pierres articulées & jointes ensemble horizontalement, très-peu épaisses & peu régulières. Ces couches sont tellement multipliées, & garnissent tellement l'intérieur de la terre, qu'il n'y a que très-peu d'espace pour des terres &

(1) A 2000 toises chacune, cela fait 20,000 toises, qui est la plus grande étendue qu'on assigne à l'Aunis.

(2) Il est démontré aujourd'hui que le frottement de l'eau seul suffit pour ronger les pierres les plus dures ; à plus forte raison peut-on le dire de celles qui sont plus tendres, comme le sont les pierres calcaires.

pierres

pierres particulières. Le terrein eſt ſi mince, qu'en bien des endroits il n'a pas plus de trois à quatre pouces d'épaiſſeur; il y a même des lieux où l'on voit paroître les premières couches de pierre à la ſurface de la terre: c'eſt ce qui fait que les terreins de l'Aunis ſont peu fertiles. Les racines des arbres à fruit & autres n'y trouvent que peu de nourriture, & ne pouvant s'y étendre autant que leur nature le comporte, s'y rabougriſſent en croiſſant; ils y vieilliſſent avant le temps, & périſſent (1). Les vignes & les bleds ſont les productions naturelles à ce ſol; mais il eſt bon d'obſerver que ce n'eſt encore qu'à force d'engrais qu'on fait venir l'un & l'autre. Les cendres de varech ou gouëmons, & les vaſes de la mer qu'on y emploie, contribuent beaucoup vraiſemblablement au goût fade & déſagréable qu'on trouve aux vins de ce pays: il n'y a que dans les anciens bas-fonds, marais ou criques que la mer a abandonnés, où la terre eſt un peu abondante, où les ſeigles & les fromens croiſſent avec facilité.

Nulle part dans ce pays on ne trouve des bancs de pierres aſſez épais, aſſez réguliers & aſſez-continus pour donner ce qu'on appelle de la pierre de taille (2). L'ordre de ces couches ou la compoſition de ce terrein eſt à-peu-près tel que voici. Les premières couches qu'on voit paroître au-deſſous de la croûte de la terre, ſont fort minces: on les trouve ordinairement de trois à quatre pouces d'épaiſſeur, placées à la même diſtance les unes des autres à-peu-près: les intervalles ſont garnis de terre calcaire, mêlée d'autres terres, provenant du débris d'autres pierres ou de ſable vaſeux. Quelquefois auſſi on trouve que ces intervalles ſont à demi-remplis par des pierres, ou qu'ils contiennent des pierres feuilletées ou d'une autre forme. Les pierres qui forment ces couches, comme nous l'avons dit, ſont jointes enſemble & articulées de pluſieurs manières; auſſi ſe ſéparent-elles les unes des autres avec la plus grande facilité. Plus bas on trouve d'autres couches, qui ſont ordinairement plus épaiſſes, mais qui ſont pareillement briſées; la ſeule différence qu'il y ait, c'eſt que les parties de ces pierres ſont beaucoup plus grandes. Quelquefois auſſi j'ai vu que toutes ces couches ſont à-peu-près égales entr'elles, & qu'elles ſe confondent les unes dans les autres, en ſe rapprochant par des lignes obliques. Dans les bords de la mer qui peuvent ſervir à faire connoître la coupe de ce terrein, leſquels n'ont pas plus de 30 à 40 pieds tout au

(1) Les gens très-peu inſtruits de ce pays, comme ceux de beaucoup d'autres lieux ſitués ſur le bord de la mer, attribuent mal-à-propos ces effets à l'air de la mer, qui, diſent-ils, *mange tout*. Cependant, on voit des arbres ſe porter auſſi bien ſur le bord de la mer qu'ailleurs; c'eſt lorſque le terreau eſt aſſez épais, & que les racines peuvent s'étendre à leur aiſe dans le ſol.

(2) Toute la pierre de taille qu'on emploie dans le Pays d'Aunis vient de la Saintonge. Celles de ces pierres que j'ai vues étoient fort blanches, d'une pâte fine, & tenant de la nature de la craie.

plus, j'ai compté jusqu'à dix couches, dont les plus grandes n'avoient pas plus de 1 pied & demi d'épaisseur. En plusieurs endroits, entre Mauzée & la Rochelle, j'ai vu les couches encore plus multipliées.

En général, cette pierre calcaire est terne, d'un gris blanc, & assez pure. Celle qui est ferme & très-compacte, peut être regardée comme une très-bonne pierre à chaux; celle qui est feuilletée, comme on la trouve dans la côte qui est à droite de la Repentie, & dans la coupe qui est au-dessous du *Rocher*, Hameau à trois lieues de la Rochelle & autant de Rochefort, est beaucoup moins pure. Celle-ci contient un peu d'argile & de chaux de fer, qui lui donnent une qualité marneuse: aussi y trouve-t-on quelquefois des parties pyritifiées, ou des parties de pyrites massives. Les autres variétés de cette pierre ne consistent que dans le plus ou le moins de solidité, & dans le grain plus ou moins fin de sa pâte. Il n'y a généralement que peu de coquilles dans ces pierres: on y voit cependant des petits peignes, des cames, des buccins, des moules & des cornes d'ammon. Les parties les plus dures de ces pierres sont employées à former le pavé; elles y deviennent jaunes & fort dures. Mais il existe, indépendamment de ces couches générales, de la pierre calcaire qui est très-remarquable, en ce qu'elle est fort spathique & fort dure: elle se trouve sous la forme de grosses roches dispersées çà & là, & placée sur les roches dont nous venons de parler. On en trouve beaucoup en allant à Rochefort, & sur-tout quand on a passé le Rocher. A s'en rapporter à l'inspection de ces roches, on seroit tenté de croire qu'elles ont fait parties autrefois de bancs particuliers, qui élevoient ce pays, & qui ont été rongés & détruits par l'eau de la mer; ce qui donne lieu de croire que ces couches de pierres, qui forment actuellement le fonds de ce pays, sont bien plus anciennes qu'on ne pourroit le croire sans cela; car il faut supposer non-seulement la formation de ces roches long temps après la formation des couches, mais encore après cela leur destruction lente & successive.

Mais sans nous abandonner à des conjectures, nous dirons qu'il se pourroit bien aussi que ces masses de roches calcaires aient été formées indépendamment les unes des autres, & de la manière dont nous les voyons aujourd'hui. Peut-être sont-elles le résultat du travail de ces insectes de mer que nous nommons polypites, ou que ces pierres sont des espèces de coraux, & que l'eau qui s'y est insinuée ensuite peu-à peu les a dénaturées, en s'y consolidant elle-même, & leur donnant une forme spathique. L'observation dont nous ferons part dans la suite, viendra à l'appui de cette opinion. Quoi qu'il en soit, voici l'idée générale que nous pouvons donner de cette pierre, qui peut se diviser néanmoins en plusieurs qualités. Elle est fort dure, grise & souvent composée de parties spathiques. Quoiqu'elle paroisse moins pure que celle du fond du terrein, elle l'est cependant bien autant. On remarque cette qualité dans l'excel-

lence de la chaux qu'elle produit. Quelquefois auſſi on trouve cette pierre poreuſe & perſillée, & dont les parties maſſives ſont pourtant d'un tiſſu ferme & auſſi uni que le marbre ; ce qui vient à l'appui de l'opinion que nous avons avancée, que ces roches pourroient bien être l'ouvrage des polypites. En bien des endroits, on trouve ſur le bord de la mer des gallets de ces ſortes de pierres ; & comme ce ſont toujours les plus dures qui réſiſtent davantage au choc, au frottement & à l'action de l'eau, ce ſont toujours de ces ſortes de pierres qu'on trouve le plus ſous la forme de gallets. Mais en général, comme nous l'avons dit, ces pierres, quelque dures qu'elles ſoient, réſiſtent peu au frottement, ſe réduiſant facilement en terre. On trouvera dans cette qualité des pierres calcaires, & dans la facilité qu'a l'eau de la mer de miner les bords mobiles de la terre de l'Aunis, la cauſe de cette grande quantité de vaſe & de terre qui comblent bientôt les ports de cette petite Province.

Ces dépots ſecondaires, en ſe deſſéchant, ſemblent former d'autres eſpèces de couches calcaires ; & les coquilles qui s'y trouvent prenant corps avec eux, forment une ſorte de pierre calcaire ſecondaire. Je ne ſuis pourtant pas perſuadé que toutes les couches qui forment le fond du terrein de l'Aunis ſe ſont formées de cette manière ; leur ordre & leur régularité donnent lieu de croire que chacune d'elles eſt due, comme les autres couches, à une époque particulière, au lieu que celles qui ſe forment actuellement ſont ſans ordre, & appliquées ſeulement aux anciennes couches. Quoiqu'il en ſoit, je crois que cette obſervation mérite de trouver place ici, parce que quelqu'autre Obſervateur, réſidant près des bords de la mer, peut la vérifier & l'étendre, & voir juſqu'à quel point elle peut s'adapter avec le ſyſtême général de la formation des couches de la terre (1).

Les exceptions au ſyſtême général du terrein de l'Aunis ſont ſi peu de choſe, qu'elles ne valent pas la peine de nous arrêter. Nous ferons obſerver ſeulement qu'en ſuivant les bords de la mer de la Rochelle à Rochefort, on trouve que les couches changent un peu ; qu'au-deſſus du Hameau nommé *le Rocher*, par exemple, j'ai compté dans le bas de la côte quatre bancs de 1 pied à 1 pied & demi d'épaiſſeur, dont le

(1) Nous trouverons, dans un excellent Mémoire ſur la pholade (coquillage commun ſur les côtes de l'Aunis), par M. de la Faille, Académicien de la Rochelle, un paſſage qui revient tellement à ce que nous diſons de la formation de la pierre coquillère, que nous croyons devoir le rapporter. « Sur les bords du rivage, eſt-il dit, » vers Chatelaillon & le Rocher, la mer jette dans les mauvais temps une grande » quantité de limon ; quelques jours après cette vaſe ſe trouve couverte d'une eſpèce » de petite huitre, que les Naturaliſtes connoiſſent ſous le nom de griſites : le tout ſe » conſolide enſuite au point de devenir ſolide comme la pierre calcaire la plus dure, » &, dans le nombre des foſſiles de l'Aunis, elle porte le nom de pierre co» quillère.

premier avoit comme une couche particulière, feuilletée dans ſon milieu : on y trouvoit des parties de pyrites, & les autres étoient de pierres fort dures, mais briſées. Mais avant d'arriver là, on peut obſerver à l'entrée de la vaſte plage ou ouverture où ſe répand la mer qu'on nomme le platin, deux rochers aſſez remarquables de 11 à 13 pieds de hauteur, qui paroiſſent décidément avoir été formés par le travail des polypites, & être d'anciens rochers de corail. Ces rochers ne ſont pas fort dénaturés : on les reconnoît facilement pour ce qu'ils ſont. Baignés par l'eau de la mer pendant les marées, ces rochers ont dû être dénaturés peu-à-peu : on y remarque néanmoins de petites cellules, que je ne crois pas avoir été formées par des polypites, mais par d'autres inſectes de mer, qui ſont venus habiter ces rochers de la même manière que nous voyons que le ſont certains inſectes de terre à l'égard des ruches à miel.

Vers cette partie de l'Aunis on trouve, indépendamment du ſol & du fond, des additions de ſables conſidérables, qui ſont des dépôts de la mer. Ces ſables ne ſont pas ſeulement dûs aux détritus de la pierre calcaire ſolide. On ſait qu'il n'y a que les pierres quartzeuſes qui puiſſent réſiſter juſqu'à un certain point à la diviſion qu'occaſionne l'eau, & qui ſoient propres à être réduites en ſable proprement dit. Les pierres calcaires, ſuſceptibles de ſe diviſer juſqu'à l'infini, au moyen de l'eau, ne peuvent donner du vrai ſable, mais des terres plus ou moins fines, ſelon la diviſion qu'elles ont éprouvées. Il y a plus, l'eau lavant continuellement ces ſables mêlangés, entraîne peu-à-peu les parties calcaires, comme plus légères, & en débarraſſe les parties quartzeuſes ; & il y a lieu de croire que les ſables dont nous parlons, comme une infinité d'autres, ont été dépouillés de cette manière de la plus grande partie de terre calcaire, & qu'ils ſont devenus par-là propres à former du mortier ; qualité qu'ils ont d'autant plus fortement, qu'ils contiennent moins de parties calcaires, qui ne pouvant ſe combiner avec les parties de la chaux, empêchent que les parties quartzeuſes ne s'y adaptent.

Pour ce qui eſt des terres argileuſes, nous en avons très-peu remarqué. Et en effet, ce pays, tel que nous l'avons fait connoître, n'en annonce pas beaucoup. La ſituation de ces terres eſt ordinairement affectée ou deſſus les bancs de pierre ou deſſous, & nous avons vu que ces bancs rempliſſent exactement l'intérieur de la terre, qu'il n'y a que peu de terre deſſus, & que les intervalles qu'ils laiſſent entr'eux ſont trop petits, & de nature à ne pas comporter l'exiſtence des couches d'argile. Cependant, nous en avons remarqué, & nous devons ces obſervations à l'Entrepreneur de la Manufacture de Faïancerie de la Rochelle, que le beſoin a forcé de rechercher de ces terres. L'une de ces argiles eſt verdâtre & aſſez graſſe, & ſe trouve près d'un Village nommé Perigny, au lieu nommé Varaiſe ; une autre, qui eſt un peu feuilletée, griſâtre, sèche & martiale, ſe trouve à l'*Iſle d'Elle*, au-deſſus du Marans, dans une côte fort

élevée pour ce pays plat, & eu égard aux autres élévations ; une troiſième, d'un blanc ſale & fort maigre, ſe trouve tout près de la Rochelle, au Village nommé la Fond, & une quatrième rougeâtre très-martiale, d'une pâte égale, qui mérite plutôt le nom de terre à four, que de véritable argile, ſe trouve à une demi lieue ou trois quarts de lieue de la Rochelle, entre deux petits Bourgs, l'un nommé *Nieul*, & l'autre *la Gord*. Ces terres, qui ſont placées dans la petite épaiſſeur de terre qui ſe trouve un peu plus forte en ces endroits qu'ailleurs, ſont peu réfractaires; elles tiennent quelques parties calcaires, & on a éprouvé qu'en les expoſant à un grand feu, on les fait fondre facilement.

Juſqu'ici nous n'avons rien vu que de très-ordinaire dans un pays calcaire; il s'en faut bien même que ce pays-ci préſente tout ce qu'une infinité d'autres de même nature offrent d'intéreſſant. Mais ce qui va ſuivre, ſans être fort extraordinaire, n'eſt pas moins digne d'attention. Il s'agit de ces pierres primitives, iſolées & étrangères, qu'on trouve peut-être plus abondamment dans l'Aunis que par-tout ailleurs. Ce qu'il y a de vrai, c'eſt qu'on peut voir parmi ces pierres preſque toutes les eſpèces & les variétés qui compoſent les montagnes anciennes & primitives, & quelqu'autres, dont les analogues vivans ne m'ont pas paru exiſter dans les montagnes qui avoiſinent ce pays. Je ne parle pourtant que des variétés des eſpèces ſeulement. On s'eſt accoutumé à conſidérer ces pierres en Hiſtoire naturelle, comme on conſidère les médailles en Hiſtoire politique. L'une & l'autre déſignent des époques & des temps qui ne ſont plus, ou des révolutions paſſées ; mais les médailles ne ſont que de foibles marques, & ſouvent trompeuſes, de quelqu'événement de peu de conſéquence dans le ſyſtême, tandis que les événemens annoncés par les pierres perdues ſont grands, majeſtueux & terribles en même temps; car il a fallu peut-être que le ſyſtême de notre globe changeât ou fût bouleverſé, ou tout au moins quelques-unes de ſes parties, pour que les pierres fuſſent rejettées hors des montagnes où elles ont pris naiſſance. A ce ſujet, on peut demander ce que ſont devenues les montagnes où ont été formées ces pierres? par quelle ſingularité ces pierres ſe trouvent-elles répandues dans un pays calcaire extrêmement plat & fort éloigné des montagnes primitives? Ces queſtions ſeront toujours embarraſſantes, ſur-tout quand nous conſidérerons qu'aucune des rivières qui viennent ſe jetter dans la mer à travers l'Aunis, n'amène de ces pierres. L'opinion la plus vraiſemblable, ſeroit de ſuppoſer une chaîne de montagnes qui auroit exiſté au-delà des Iſles d'Oleron & de Ré, que des révolutions terribles, telles que des tremblemens de terre, auroient renverſée, & que ſes débris, enſevelis dans l'eau de la mer, auroient été amenés peu-à-peu par les courans ou les marées ſur les parties où nous les voyons aujourd'hui. Toutes ces pierres étant plus ou moins uſées, feroient croire que cette opinion n'eſt pas ſans fondement. En effet, on trouve de ces pierres dans le fond

de la mer encore plus que dans les terres (1). Il s'en trouve d'enfoncées dans les ſables, & qui paroiſſent y avoir été enſevelies depuis long-temps. Parmi ces pierres, nous verrons qu'il s'en trouve une ſorte plus abondamment que de toute autre; cela prouve encore que ces pierres ne ſont pas le produit ſeul du leſt des vaiſſeaux : car il faudroit ſuppoſer qu'on s'eſt comme entendu pour apporter conſtamment de la même eſpèce; ce qui eſt impoſſible, parce que tous les pays peuvent bien avoir la même eſpèce, mais ils n'ont pas la même qualité, qui eſt comme la marque & la phyſionomie des minéraux relative aux pays & aux climats, comme on le voit dans les animaux, qui ſont différens à cet égard ſelon les pays où ils ont été produits. La quantité, d'ailleurs, de ces pierres qu'on trouve dans l'Aunis, ne laiſſe pas lieu de douter qu'elles ne tirent leur origine d'un pays particulier (2). Toutes ces pierres ſont appellées dans le pays cailloux. En effet, il y a parmi ces pierres de véritables cailloux, c'eſt-à-dire, du ſilex, & c'eſt par lui que nous allons commencer notre deſcription, quoiqu'il y ait lieu de croire que ces pierres n'appartiennent pas au ſyſtême des autres pierres étrangères de ce pays. Il ſe peut au contraire que ces cailloux aient appartenus à ce pays : il eſt ordinaire d'en voir dans les bancs de pierre calcaire, ſur-tout dans ceux où la pâte eſt fine, & approche de la nature de la craie. Cependant je dois avouer que, quelques recherches que j'aie faites, je n'ai pu en découvrir dans les bancs de pierres calcaires de l'Aunis; mais il ſe peut auſſi, & cela paroît vraiſemblable, qu'il y ait eu autrefois des couches pardeſſus celles qui exiſtent actuellement, où ces pierres ont été formées, & que, détachées par la deſtruction de ces couches, elles ont roulé, & ſe ſont uſées comme on les trouve actuellement. Quoi qu'il en ſoit, on trouve de ces pierres qui ſont noires, griſes & jaunâtres, toutes très-dures, de bonne qualité, & propres à être taillées en pierres à fuſil; 2°. on voit dans ce pays toutes ſortes de ſchytes; il y en a de gris, de noirâtre & de verdâtre; il y en a de

(1) Si on ne conſidéroit ces pierres que ſur le bord de la mer, on pourroit croire qu'elles ont été apportées en leſt des bâtimens pour leſquels on prend plutôt des pierres fort peſantes que des pierres légères, telles que de calcaires, mais quand on conſidère, indépendamment de ce que nous avons dit, qu'elles ſe trouvent répandues çà & là, & qu'elles ſont toutes uſées plus ou moins, & ſur-tout quand on voit qu'il y en a en très-petits gallets ſur le bord de la mer, il n'eſt pas poſſible de s'en tenir à cette idée ſeulement.

(2) Le pavé de la Ville de la Rochelle offre une Collection très-ſingulière de toutes les pierres, où elles ſe trouvent raſſemblées ou mêlangées avec d'autres pierres de nature différente; je veux dire de calcaires. Je ne crois pas qu'aucun Minéralogiſte puiſſe voir ce pavé ſingulier indifféremment; auſſi a-t-il frappé depuis long-temps la vue des perſonnes les moins inſtruites en Minéralogie. M. de la Faille, qui en fait mention dans un de ſes Mémoires, prétend qu'on peut compter les ſept couleurs primitives dans ces pierres.

micacé, &c. ; 3°. toutes ſortes de pierres de touche, & même de la pierre à raſoir ; 4°. toutes ſortes de granits, mais ſur-tout du gris avec du mica blanc. Ce granit eſt ſi ſerré, qu'il peut paſſer pour un demi-porphyre ; il peut être employé de même. 5°. *Du porphyre.* Il y en a de rouge avec des taches blanches, & de verds ; celui-ci eſt le plus rare de tout. Il ſe trouve auſſi des pierres qui tiennent le milieu entre le granit & le porphyre.

6°. *Quartz.* Il y en a de jaunâtre & de blanchâtre fort vitreux. J'ai découvert dans ce dernier des parties de mines d'argent gris.

7°. *Baſalte.* Il faut bien diſtinguer cette pierre de ce prétendu baſalte des volcans. Celle dont nous voulons parler, la même dont a entendu parler Cronſtedt, eſt une pierre qui tient le milieu entre le jaſpe & la pierre de touche ; elle peut même ſervir au même uſage que cette dernière ; elle fait beaucoup plus de feu au briquet ; elle abonde plus en matière quartzeuſe que la pierre de touche ordinaire : c'eſt, ſi on veut, une variété de cette dernière. Il s'y en trouve dans ce pays d'une qualité particulière, qui eſt d'un verd tendre, laquelle donne des étincelles au briquet. Quoiqu'elle ſoit fort dure, les Couteliers de la Rochelle ne laiſſent pas de s'en ſervir comme pierre à raſoir. Il eſt aſſez ordinaire de trouver dans cette pierre de petites parties de pyrites ; elle prend aſſez bien le poli, & paroît alors d'un beau verd, & ſur tout quand elle a été humectée par de l'huile.

8°. *Agate de montagne.* On ſait actuellement qu'il ſe trouve une pierre de cette nature dans les montagnes primitives, mais qui n'eſt pas ordinairement de la beauté de celle qui ſe trouve en géode dans les pays de dépôt. Dans certaines montagnes, cette pierre fait partie de l'améthyſte.

9°. *Grès de montagnes.* C'eſt une pierre grenue, mais plus fine & plus reſſerrée que le grès ordinaire ; c'eſt, ſi l'on veut, une pierre quartzeuſe, impure & grande que les Ouvriers nomment, on ne ſait pourquoi, écaille de mer. Il y en a ordinairement de rougeâtre. Cette pierre, lorſqu'elle eſt bien dure, peut ſervir au même uſage que le porphyre.

10°. *Toutes ſortes de roches de montagnes ou gangues de mine.* On déſigne ſous ce nom une roche ardoiſée, quelquefois ſtriée, qui tient de la nature quartzeuſe, de la pierre de touche, de l'aſbeſte, du mica & du ſchoërl : le tout tellement confondu enſemble, qu'on ne ſauroit diſtinguer l'un de l'autre. On l'appelle gangue, parce que très-ſouvent elle renferme ou accompagne les mines dans les ſillons.

11°. *Roche de corne.* On peut dire que cette pierre eſt, à l'égard du véritable ſilex ou pierre à fuſil, ce qu'eſt l'agate de montagne à l'égard de l'agathe ordinaire : elle eſt ordinairement d'un gris noirâtre, plus friable & bien plus fragile que la pierre à fuſil ordinaire ; elle donne auſſi peu de feu avec le briquet.

12°. *Jaſpe groſſier.* C'eſt une eſpèce de quartz opaque ; il y en a de co-

loré en rouge avec des veines blanches : c'eſt, ſi l'on veut, du petro-ſilex, qui n'eſt d'ailleurs qu'une variété de quartz, comme le jaſpe. La matière quartzeuſe eſt un Protée, qui ſe déguiſe ſous toutes les formes.

Outre toutes ces pierres, il y en a beaucoup d'autres, qui ſont des variétés de celle-ci. On ſait combien il eſt difficile de ſaiſir toutes les nuances & les variétés qu'il y a dans les eſpèces de pierres ; cela eſt encore bien plus difficile que dans les animaux. Je n'ai d'ailleurs rapporté de ces pierres étrangères que ce que j'ai pu diſtinguer facilement. Il eſt peut-être d'autres eſpèces & qualités que je n'ai pas vues, & d'autres dont je n'ai pu ſaiſir les nuances, & les diſtinguer de celles dont je viens de donner une idée. Toutes ces pierres ne ſont-elles que le produit du leſt des vaiſſeaux? Depuis des temps très-reculés, il faut ſuppoſer que les vaiſſeaux ſont tous partis des mêmes lieux à-peu-près, c'eſt-à-dire, primitifs. Je conçois que ceux qui viennent de la Norwège & de certaines parties de la Suède, peuvent fournir beaucoup de ces pierres ; mais il eſt difficile de croire que l'immenſe quantité qu'on en voit enterrée aux environs de la Rochelle, & d'où l'Entrepreneur du pavé de la Ville va les arracher, proviennent uniquement de ces pays. Je reviens à cette queſtion, qu'on décidera peut-être un jour mieux que je ne pourrois le faire.

MÉMOIRE

Sur un Vent remarquable de l'Afrique, appellé Harmattan, *par* MATHIEU D'OBSON, *D. M., Membre de la Société Royale de Londres ; traduit de l'Anglois, par M.* GUYOT, *de l'Académie de Bordeaux : communiqué à la Société Royale, par le Docteur* FOTHERGILL *le 7 Décembre* 1780, *& imprimé dans les* Tranſactions Philoſophiques, pour 1781. Vol. LXXI, *Partie première, page* 46.

L'HARMATTAN eſt un vent périodique, qui ſouffle de l'intérieur de l'*Afrique* ſur la mer occidentale. Ses propriétés ſont aſſez extraordinaires, pour mériter l'attention des Naturaliſtes ; & elles peuvent ajouter un article intéreſſant & curieux à l'*Hiſtoire des Vents*.

La première perſonne qui m'a fait connoître ce météore, eſt mon ami M. *Norris*, obſervateur qui a ſouvent viſité les côtes de l'*Afrique*, & qui joint un diſcernement exquis à l'exactitude la plus ſcrupuleuſe. Ce qu'il m'en apprit dans le temps, excita ma curioſité. Il étoit alors ſur le point de faire un nouveau voyage dans cette partie du monde. Je le priai de renouveller

renouveller ſes recherches, ſes obſervations & ſes expériences ſur ce ſujet. Les renſeignemens qu'il a bien voulu me donner m'ont procuré les détails ſuivans.

Pendant les mois de Décembre, Janvier & Février, il règne ordinairement ſur les côtes ſituées entre le *Cap-Verd* & le *Cap-Lopez*, un vent, que les *Fantis*, Nation de la *Côte d'Or*, appellent *Harmattan*. Le premier de ces Caps eſt au 15e degré de latitude ſeptentrionale; le ſecond au premier degré de latitude méridionale; & la côte, renfermée entr'eux, court irréguliérement à-peu-près dans la direction de l'O. N. O. à l'E. S. E, ſur un eſpace d'environ 1100 milles d'Angleterre.

Ce vent ſouffle de l'E. S. E. dans les Iſles de *Los*, qui ſont un peu au nord de *Sierra-Leone*, & au ſud du *Cap-Verd*. Il eſt N. O. à la *Côte d'Or*, & N. N. E. au *Cap Lopez*, ainſi que ſur la rivière de *Gabon*.

Les *François* & les *Portugais*, qui fréquentent la *Côte d'Or*, le nomment ſimplement *nord-eſt*, du nom de la partie d'où il vient. Mais les *Anglois*, qui adoptent quelquefois des termes & des phraſes de la langue des *Fantis*, & qui la trouvent moins gutturale & plus harmonieuſe que celle de leurs voiſins, en ont pris le mot *Harmattan*.

L'*Harmattan* ſouffle indiſtinctement à toute heure de la journée, dans tout état de la marée, & à tout point lunaire; quelquefois il ne dure qu'un jour ou deux; il ſe fait ſentir d'autres fois pendant cinq ou ſix, & on l'a vu régner une quinzaine entière. Il revient ordinairement, à trois ou quatre repriſes, chaque année. Sa force eſt modérée, un peu moindre que celle de la briſe de mer, qui, tous les jours de la belle ſaiſon, ſouffle de l'O. S. O., ou du S. O.; mais un peu plus conſidérable que celle du vent de terre, qui eſt N., & N. N. O. pendant la nuit.

1°. Un *brouillard* ou *une brume* conſtante, eſt la première circonſtance qui accompagne l'*Harmattan*. Ce brouillard apporte une telle obſcurité, qu'on ne peut pas diſtinguer les objets les plus rapprochés; & il arrive fréquemment que du Fort *Anglois* de *Suidah*, on ne découvre ni celui des *François*, ni celui des *Portugais*, entre leſquels il eſt ſitué, quoique l'un & l'autre n'en ſoient pas éloignés d'un quart de mille. Le ſoleil, qui demeure caché la plus grande partie du jour, ne perce que pendant quelques heures de l'après-midi: il eſt alors d'un rouge pâle, & l'on peut en ſoutenir la vue ſans incommodité.

Comme ce brouillard dépoſe des particules ſur le gazon, ſur les feuilles & même ſur la peau des Nègres, au point de les faire paroître blancs, je conſeillai à M. *Norris* l'uſage d'un bon microſcope, dans la vue de faire, s'il étoit poſſible, quelques découvertes ſur la nature de cette ſubſtance. « Le mauvais état de ma ſanté, répond là-deſſus mon ami, m'a empê-» ché de me ſervir du *microſcope*. Je n'ai parcillement rien pu découvrir, » ni par le goût, ni en expoſant à l'air des aſſiettes légérement couvertes de *mélaſſe*; car, ayant éprouvé, par un *acide* & par un *alkali* l'eau

» dans laquelle j'avois fait diſſoudre la *mélaſſe*, je n'ai rien appperçu qui fît » connoître la nature des particules. Ce ne ſont certainement ni des ani- « malcules, ni des inſectes, puiſque, malgré l'immenſe quantité dont la » terre eſt couverte, on n'en a jamais rien vu naître. Ce ſingulier brouil- » lard au reſte, continue M. *Norris*, ne s'étend pas fort loin ſur la mer; » à deux ou trois milles, il eſt déjà moins épais qu'à la côte, & on ne le » trouve plus à la diſtance d'environ cinq milles, quoique l'*Harmattan* ſe » faſſe ſentir juſqu'à celle de dix ou douze lieues, & qu'il y ſouffle même » avec aſſez de force pour changer la direction des courans ».

2°. Une *ſéchereſſe* extrême eſt un ſecond caractère de ce vent extraordinaire. Auſſi long-temps qu'il règne, il ne tombe point de roſée, & il n'y a pas la moindre apparence d'humidité dans l'atmoſphère; les végétaux de toute eſpèce ſouffrent beaucoup; toutes les plantes délicates, & la plupart de celles qu'on cultive dans les jardins, périſſent; le gazon devient auſſi ſec que du chaume; les arbres qui ont la propriété de conſerver leur verdure toute l'année, ſe reſſentent de même de la pernicieuſe influence de l'*Harmattan*; les citronniers, les orangers & les limoniers languiſſent; leurs feuilles ſont flétries, pendantes, & à la fin tellement grillées, quand le vent dure dix ou douze jours, qu'elles ſe réduiſent en pouſſière entre les doigts; & le fruit de ces arbres, arrêté dans ſon accroiſſement par le défaut de nourriture, prend une fauſſe apparence de maturité avant qu'il ait acquis la moitié de ſa groſſeur ordinaire.

Les Naturels du Pays profitent de cette grande ſéchereſſe pour mettre le feu à l'herbe haute & aux brouſſailles dont la campagne eſt couverte; ils le font ſur-tout dans le voiſinage des routes, non-ſeulement pour les ouvrir aux Voyageurs, mais pour ôter à leurs ennemis la facilité des embuſcades. La flamme vole ſi rapidement, que les Voyageurs qui ſe trouvent ſous le vent, courent les plus grands dangers. Le ſeul parti qu'ils aient alors à prendre, & celui qu'ils prennent en effet, c'eſt de mettre eux-mêmes le feu à la campagne devant leurs pas, & de ſuivre la trace de ce nouvel embraſement.

Ce ne ſont pas-là les ſeuls effets de cette ſéchereſſe extraordinaire. M. *Norris* rapporte que des livres mêlés parmi des hardes, dans une malle bien fermée, ſe ſont trouvés avoir les couvertures deſſéchées, comme s'ils avoient été tenus auprès du feu. Les panneaux des portes & des boiſeries éclatent; les placages tombent en pièces; des parquets de bois ſec, bien aſſemblés, s'écartent d'un travers de doigt, & ſe rejoignent auſſi exactement qu'auparavant, lorſque l'*Harmattan* ceſſe. Les joints des ponts & du bordage des vaiſſeaux s'ouvrent, & donnent naiſſance à des voies d'eau, quoique les planches aient juſqu'à trois pouces d'épaiſſeur. On eſt forcé de rebattre fréquemment les tonneaux, dont les cercles ſont de fer; & quant aux barriques de *rum* ou d'*eau-de vie*, il faut les tenir ſans ceſſe mouillées, ſans quoi les cercles de bois tomberoient.

Ce prodigieux deſſéchement ne ſe manifeſte pas moins ſur les parties expoſées à l'air. Les yeux, les narrines, les lèvres & le palais en ſont fort incommodés : on éprouve à tout moment le beſoin de boire ; mais c'eſt moins par un ſentiment de ſoif, qu'à cauſe de la ſéchereſſe déſagréable qui ſe fait ſentir à la gorge ; le nez devient douloureux ; les lèvres ſe gercent ; & quoique la chaleur de l'air ſoit aſſez vive, on éprouve ſur toute la peau la ſenſation d'un froid piquant.

Au bout de quatre ou cinq jours, l'épiderme s'exfolie ſur les mains & ſur le viſage ; & ſi l'*Harmattan* dure quelques jours de plus, le même effet a lieu également ſur toutes les autres parties du corps. M. *Norris* a obſervé que quand on a fait de l'exercice, la tranſpiration des membres vêtus eſt ſingulièrement âcre ; & il rapporte qu'ayant appliqué la langue ſur la ſueur de ſon bras, il lui trouva le goût d'une eau chargée d'eſprit de *corne de cerf*.

Comme l'état du *ſel de tartre*, expoſé à l'air, & la quantité d'eau qui s'évapore ſur une ſurface donnée, ſont des moyens de comparaiſon aſſez ſimples pour juger du degré d'humidité ou de ſéchereſſe de l'atmoſphère, j'avois prié M. *Norris* de faire ces deux ſortes d'épreuves dans la ſaiſon de l'*Harmattan*, & en particulier d'humecter le *ſel de tartre* juſqu'à la déliqueſcence, & de l'expoſer à ce vent pendant la nuit. Ses expériences ont fait voir, non-ſeulement que le *ſel de tartre* demeure alors également ſec de nuit comme de jour ; mais que lorſqu'il eſt diſſous au point de pouvoir couler facilement, il devient parfaitement ſec dans l'eſpace de deux ou trois heures, & avant le retour du matin, s'il a été expoſé le ſoir.

Quant à l'évaporation de l'eau pure, entendons M. *Norris* lui même. « Je » mis, dit-il, le vaſe de fer-blanc que vous avez bien voulu me procu- » rer ſur un ſupport élevé de quatre pieds, & je le plaçai derrière ma » maiſon, dans une prairie où il recevoit, pendant la plus grande partie » de la journée, les rayons du ſoleil, mais où la maiſon le garantiſſoit » un peu du vent. Voici le journal de mes obſervations.

		Evaporation en 10es de *ligne*.		Thermomètre.			
		jour.	nuit	6 h. m.	1 h. ſ.	6 h. ſ.	*Remarques.*
Novem.	27	1 1/2					Briſe foible & brume.
	28.	2					*Idem.* Beau temps.
	29.						Brume, briſe réglée, tant de mer que de terre.
	30.	1 1/2					*Idem.*
	1	1 1/2					*Idem.*
Décembre.	2	2		76.	80.	79.	Briſe fraîche. Beau temps.
	3.	2	1	74	76	75	L'*Harmattan* commence à ſouffler modérément.
	4.	2 1/2	1 1/2	75	77	76	*Harmattan* modéré ; peu de brouillards.
	5	2	1.	74	76	76	L'*Harmattan* a preſque ceſſé.
	6	2		76	80	78	L'*Harmattan* a ceſſé. Brume. Briſe comme à l'ordin.
	7	2		76	80	78	Briſe foible & Brume.
	8	2		76	80	78	*Idem.*

« Le *thermomètre* étoit placé dans un grand magasin, auprès d'une fe-
» nêtre tournée vers le nord, sur laquelle par conséquent le soleil ne
» donnoit pas dans cette saison. Une prairie située au devant, préservoit
» l'instrument de la réflexion des corps voisins. Quand on le transportoit
» dans la pièce attenante, qui donne par trois croisées & une porte sur la
» place d'armes, la liqueur montoit pour l'ordinaire de 4 degrés, & y mar-
» quoit communément 84 degrés, depuis 1 heure jusqu'à 3 heures de l'a-
» près-midi.

» Le 14 Décembre (c'est toujours M. *Norris* qui parle), temps où
» l'*Harmattan* ne souffloit pas, le thermomètre étant plongé dans le vase
» *évaporatoire*, il y monta jusqu'à 88 degrés; retiré de l'eau, il tomba
» à 79 degrés, pendant l'évaporation de l'humidité dont il étoit chargé;
» mais exposé au soleil, il s'éleva au bout de 5 minutes jusqu'à
» 102°.

» Le lendemain après-midi, à l'air de la fenêtre de ma chambre, mais
» à l'ombre, le *thermomètre* se tint à 84 degrés; & dans l'*évaporatoire*, à
» 88°. Il baissa jusqu'à 80°, pendant qu'il perdoit l'humidité qu'il avoit
» contractée; monta ensuite à 104°, après avoir été six minutes au soleil,
» & redescendit à 76°, plongé dans une cuvette d'eau qui se trouvoit
» dans mon appartement ».

Ces expériences de M. *Norris* montrent que si l'évaporation étoit, pendant toute l'année, proportionnelle à celle qu'il observa durant la courte période d'un *Harmattan* modéré, elle iroit à 133 pouces; & que si l'on faisoit un calcul semblable, d'après l'évaporation qui doit avoir lieu, lorsque ce vent est plus fort & de plus longue durée, on trouveroit une somme encore plus considérable; mais si on la tire des observations faites avant ou après l'*Harmattan*, on n'aura que 64 pouces; & comme j'ai trouvé que l'évaporation annuelle étoit, à *Liverpool*, de 36 pouces (1), il en résulte les trois termes de comparaison suivans.

	pouces.
Evaporation annuelle à Juidah, par l'*Harmattan*,	133
sans l'*Harmattan*,	64
A *Liverpool*. . . ,	36

On sait que plusieurs choses tirent leur nom de quelqu'une de leurs propriétés les plus remarquables. J'avois en conséquence prié M. *Norris* de rechercher l'origine du mot *Harmattan*. Il trouve que c'est une corruption d'*Aherramantah*, nom de la saison dans laquelle ce vent se fait sentir, &

(1) Transactions philosophiques, vol. LXVII, page 252.

que ce dernier mot eſt compoſé d'*Aherraman*, qui, dans la langue des *Fantis*, ſignifie ſouffler ; & de *tah*, *ſuif* ou *graiſſe*, dont les Habitans du Pays ſont dans l'uſage de ſe frotter la peau, pour empêcher qu'elle ne devienne rude & sèche.

Dans le langage *Dunco*, l'*Harmattan* porte le nom de *Peppeh*, qui ſignifie *peau sèche & rude.*

3°. Une troiſième & dernière propriété de ce vent, c'eſt ſa grande *ſalubrité.* Les effets meurtriers qu'il produit ſur les végétaux, & le deſsèchement incommode dont il affecte les corps animés, n'empêchent pas qu'il ne ſoit extrêmement favorable à la ſanté. Les dyſſenteries & les fièvres intermittentes ceſſent pour l'ordinaire, quand l'*Harmattan* ſurvient. Les malades, jettés dans un épuiſement déſeſpéré, ſoit par la fièvre, ſoit par les évacuations & les ſaignées prodiguées ſouvent mal-à-propos dans cette maladie, guériſſent & recouvrent leurs forces en dépit de leurs Médecins. Les épidémies s'arrêtent, & ceux qui ſe trouvent atteints de la petite vérole ſont preſque aſſurés d'un prompt rétabliſſement ; il paroît même qu'alors il devient difficile de communiquer le venin de cette maladie. En 1770 il y avoit à *Juidah* plus de trois cents eſclaves à bord du navire l'*Unité.* La petite vérole ſe manifeſta parmi eux, & il fut réſolu de les inoculer. Ceux qui reçurent la maladie avant l'*Harmattan*, l'eurent fort bénigne ; mais d'environ ſoixante-dix qui ne furent inoculés que depuis que ce vent ſouffloit, aucun n'éprouva ni mal-aiſe, ni éruption. On croyoit l'infection totalement diſſipée, & par conſéquent le vaiſſeau à l'abri du reſte de cette épidémie ; mais au bout de quelques ſemaines elle parut parmi ces ſoixante dix nègres. On en inocula une cinquantaine pour la ſeconde fois ; les autres prirent naturellement la maladie. Il ſurvint par bonheur un nouvel *Harmattan*, & tous guérirent, à l'exception d'une fille, chez qui la plaie dégénéra en mauvais ulcère, & qui mourut quelque temps après avec le *tétanos.*

La grande ſalubrité de l'*Harmattan* & cette propriété d'arrêter les épidémies, ſont des circonſtances ſi remarquables, que je priai M. *Norris* de faire de nouvelles recherches à cet égard, dans ſon dernier voyage à la *Côte d'Or.* « Je n'ai rien appris de nouveau ſur ce ſujet, me répond-il, » ſi ce n'eſt que le témoignage unanime des naturels du pays confirme » ce que je vous en ai déjà dit. J'ai été moi-même fort incommodé dans » ce voyage, d'une fièvre qui a duré neuf jours, & de laquelle j'ai été » guéri auſſi tôt que l'*Harmattan* a commencé de ſouffler. Eſt ce l'effet » des remèdes que j'avois pris, ou du changement ſurvenu dans l'état de » l'air ? c'eſt ce que je ne prétends pas décider. Je viens d'apprendre » pour la première fois, ajoute M. *Norris*, que l'*Harmattan* paſſe pour » contribuer efficacement à la guériſon des ulcères & des éruptions cu- » tanées ».

M. *Norris* témoigne du regret d'être obligé de contredire une autorité

auſſi reſpectable que celle du Docteur *Lind*. Ce Docteur dit que l'*Harmattan* eſt mal-ſain; que les vapeurs qu'il apporte ſont également funeſtes aux nègres & aux blancs; & que la mortalité qu'il cauſe eſt en proportion de la denſité & de la durée du brouillard dont il eſt accompagné. — Mais les pernicieux effets que le Docteur *Lind* attribue à l'*Harmattan*, ne dépendent point de ce vent: ils appartiennent aux pluies périodiques qui tombent en Mars & dans les mois ſuivans; pluies annoncées par les *tornados*, qui ſont des tourbillons impétueux de nord-eſt & d'eſt-nord-eſt, accompagnés de tonnerres, d'éclairs & de violentes ondées. La terre détrempée par ces pluies & recevant auſſi-tôt que l'orage a ceſſé, les rayons d'un ſoleil brûlant, produit des exhalaiſons malignes & infectes, qui cauſent des vomiſſemens de bile, des dyſſenteries & des fièvres putrides.

Outre ces émanations qui ſe dégagent de la terre toutes les années, il paroît qu'il s'y forme comme un amas de vapeurs de même nature, mais encore plus peſtilentielles, qui ne s'en échappent qu'après un intervalle de cinq, ſix ou ſept ans. « Les années, dit M. *Norris*, qui de » mon ſouvenir, ont été marquées par ces éruptions périodiques, ſont » 1756, époque de la mort du Gouverneur *Melvyll*, & de la généralité » des habitans & ſoldats du *Cap-Coaſt*; enſuite 1763, 1769 & 1775. » Toutes ces années ne furent pas également meurtrières; mais dans la » plupart la mortalité fut ſi grande, que, comme le dit le Docteur *Lind*, » le nombre des vivans ſuffiſoit à peine pour emporter & enterrer les » morts ».

Un autre objet que j'avois recommandé aux recherches de M. *Norris*, c'eſt l'*origine de l'Harmattan*, & la nature des terres ſur leſquelles il paſſe. Il paroît qu'à la réſerve d'un petit nombre de rivières & de lacs, le pays ſitué derrière celui de *Juidah*, eſt par-tout couvert de verdure, juſqu'à la diſtance de 400 milles. C'eſt une vaſte campagne, parſemée de touffes d'arbres & de quelques forêts peu conſidérables. Le ſol eſt un ſable qui couvre une bonne terre de couleur rouge. Le terrein s'élève inſenſiblement juſqu'à 150 milles des côtes, avant que de préſenter la moindre apparence de colline. Il ne s'y trouve pas une pierre dont la groſſeur ſurpaſſe celle d'une noix; & derrière les collines, on ne connoît aucune grande chaîne de montagnes.

Quant à l'origine de l'*Harmattan*, le Docteur *Lind* le fait venir du confluent de diverſes rivières dans le *Bénin*. « Mais il m'eſt arrivé, dit M. » *Norris*, étant allé viſiter le Roi de *Dahomé*, à 120 milles plus au » nord & plus avant dans les terres que le Fort de *Juidah*, d'y trouver » un vent d'*Harmattan*, plus fort que je l'aie jamais éprouvé, & ſouf» flant du nord-eſt, quoique le *Bénin* fût au ſud-eſt, par rapport à » moi ».

M. *Norris* ajoute que, pour découvrir le foyer de ce vent, il faut

le chercher dans le point d'interſection de trois lignes tirées ſelon les trois directions différentes qu'il ſuit au *Cap-Verd*, à la *Côte-d'Or* & au *Cap-Lopez*; c'eſt-à-dire que la première doit aller vers l'eſt, la ſeconde vers le nord-eſt, & la troiſième vers le nord. Or, je trouve que ces trois lignes ſe rencontrent aux environs du 15e. degré de latitude ſeptentrionale, & du 25e. de longitude orientale, & que c'eſt dans cette partie de l'*Afrique* que *Ptolémée* place les montagnes de *Caphas*, d'où il fait ſortir le fleuve *Duradus*, que pluſieurs croient être celui que nous nommons aujourd'hui le *Sénégal*.

On peut conjecturer, ce me ſemble, qu'un certain vent d'orient fort déſagréable, qu'on éprouve dans quelques parages de la Méditerranée, vient des mêmes régions de l'*Afrique*. Il règne à la même époque que l'*Harmattan*, & il tire probablement les qualités qui lui ſont particulières, de la nature des terres ſur leſquelles il paſſe.

Les derniers éclairciſſemens enfin que j'ai reçus de M. *Norris*, concernent la manière dont les *Fantis* diviſent l'année. Je vais terminer ce Mémoire en rapportant les noms, la durée & les caractères de leurs différentes ſaiſons.

1. *Aherramantah* (1): C'eſt, comme on l'a déjà vu, celle qui commence avec le mois de Décembre & dure juſqu'au milieu de Février, pendant près de dix ſemaines.

2. *Quakorah:* Eſpace d'environ trois ſemaines, comprenant les deux dernières de Février & la première de Mars. Les vents ſoufflent de la côte, & varient du ſud-ſud-oueſt au ſud-ſud-eſt.

3. *Pempina* ou ſaiſon des *tornados:* Elle dure le reſte du mois de Mars, tout celui d'Avril & la plus grande partie de Mai, pendant environ douze ſemaines.

4. *Abrenama* ou les *enfans du vieil homme & de la vieille femme* (qui eſt le nom des *Pleïades*): Saiſon pluvieuſe de huit ſemaines, finiſſant vers le 20 de Juillet.

5. *Worrobakorou* (nom d'une étoile): Fin des pluies; eſpace de trois ſemaines.

6. *Mawurrah* (nom d'une étoile): Ciel couvert, brouillards, point de briſe; les trois premières ſemaines de Septembre.

7. *Boutch:* Saiſon d'environ ſix ſemaines; point de briſe de terre; vent frais ſoufflant à la côte.

8. *Authiophi* ou les *croiſés*, *tornados:* Vents du ſud, & quelques pluies

---

(1) *Note du Traducteur.* On a écrit tous ces noms comme ils le ſont dans l'original, en leur conſervant l'orthographe Angloiſe; mais dans le corps de ce Mémoire, on a cru devoir rendre par *Fanti* le nom de Peuple, que les Anglois écrivent *Fantée;* & par *Juidah*, celui du Royaume qu'ils appellent *Whydah*, & que pluſieurs François prononcent *Juda*.

appellées *les dernières pluies*. Cette saison, qui est d'environ quatre semaines, est immédiatement suivie de *l'aherramantah*.

MÉMOIRE

Sur une nouvelle manière de faire éclore les Œufs, au moyen de l'Electricité; par M. ACHARD.

L'ÉLECTRICITÉ produit plusieurs effets analogues à ceux de la chaleur; elle augmente l'évaporation, tant des corps animés, que des corps privés de vie; elle accélère le mouvement du sang; elle favorise l'accroissement des végétaux, & produit encore plusieurs autres effets, dont l'énumération m'arrêteroit trop, & qui ont une très-grande ressemblance avec ceux que produit la chaleur.

Cette conformité entre les effets de la chaleur & du fluide électrique, m'a fait penser que l'électricité feroit peut-être également propre à développer le germe des œufs. Pour vérifier cette idée, j'électrisai des œufs de poules consécutivement pendant plusieurs jours & plusieurs nuits; mais il ne me fut pas possible de découvrir au bout de ce temps le moindre développement sensible. Attribuant le peu de succès de cette première expérience à la négligence des personnes auxquelles j'en avois confié le soin pendant la nuit, je la répétai, & ne quittai pas la machine électrique. Je ne fus cependant pas plus heureux que la première fois; les autres n'avoient subi d'autres changemens, si ce n'est qu'ils avoient perdu quelques grains de leurs poids, effet que produisit probablement l'évaporation, ce qui fut encore confirmé par l'espace vuide que je trouvai dans ces œufs en les ouvrant.

Comme il n'y a qu'un certain degré déterminé de chaleur propre à développer le germe des œufs, & que toute chaleur plus forte, moindre ou inégale le détruit, je crus que le peu de succès de ces deux expériences provenoit de ce que le degré d'électricité avoit été ou trop fort, ou trop foible, ou peut-être trop varié. Afin de déterminer celui qui produit des effets semblables à ceux d'une chaleur de 32 degrés, qui est celle que MM. de Réaumur & Beguelin trouvent la plus propre pour couver artificiellement des œufs de poule, je déterminai le degré d'électricité, qui, appliqué à un fluide, en augmente l'évaporation dans la même raison qu'une chaleur de 32 degrés; car ces deux causes produisant alors le même effet dans le même degré, je crus pouvoir en conclure qu'elles devoient nécessairement agir avec la même force.

Pour

Pour faire cette détermination, je remplis d'eau trois cubes de laiton de la même capacité: l'un fut électrisé pendant plusieurs heures de suite, en sorte que le degré d'électricité étoit connu & invariable; l'autre fut placé à côté de la machine électrique, & le troisième fut plongé dans de l'eau entretenue par une lampe au 32e degré de chaleur. En comparant la différence qui se trouva à la fin de l'opération entre l'évaporation du cube électrisé & celui qui avoit été placé à côté de la machine électrique avec celle qui se trouva entre l'évaporation de l'eau contenue dans ce dernier cube, & celle qui avoit été exposée pendant le même temps au 3e degré de chaleur, je fus en état de déterminer la raison entre l'évaporation qu'occasionne chaque degré d'électricité, & celle que produit un degré de chaleur donné.

En répétant très-souvent cette expérience, & en variant toujours le degré d'électricité, je trouvai que celui dont la force est exprimée par le nombre $257\frac{412}{1000}$, dans la table jointe à la description que j'ai donnée d'un électromètre harmonique, insérée dans le premier volume des Ouvrages de la Société Physique de Berlin, est exactement celui qui accélère autant l'évaporation qu'une chaleur de 32 degrés.

Après avoir déterminé de cette manière le degré d'électricité, qui, à ce qu'il me sembloit, devoit être le plus propre à développer le germe des œufs, je suspendis une assiette d'étain au conducteur d'une machine électrique, & y ayant mis seize œufs, je commençai à électriser, & entretins tout cet appareil pendant huit jours & autant de nuits, dans un degré d'électricité le plus approchant qu'il me fut possible de celui qui correspond, si je puis m'exprimer ainsi, au troisième degré de chaleur.

Le succès de cette expérience fut des plus heureux, & vérifia toutes mes conjectures; car ayant ouvert, après 48 heures, un de ces œufs, j'eus le plaisir d'y trouver un petit commencement de développement; j'en ouvris alors tous les jours un, & trouvai constamment le degré du développement de l'embryon proportionné au temps pendant lequel les œufs avoient été électrisés (1).

Je m'étois proposé de pousser cette expérience plus loin; mais les chaînes s'étant dérangées, il sortit une étincelle, & cette perte trop subite, & pour ainsi dire momentanée, du fluide électrique, qui toujours est accompagnée d'une petite commotion, tua probablement les embryons; car le lendemain je les trouvai tous morts.

Pour tirer un œuf de l'assiette, sans nuire à ceux qui y devoient rester, je fus obligé de me servir d'une pince de verre, afin d'empêcher la produc-

(1) J'ai eu l'honneur de les présenter à l'Académie, conservés dans l'esprit-de-vin.

tion des étincelles qui paroiſſent à l'approche de tout corps conducteur.

Quoiqu'on ne puiſſe douter que l'électricité étant capable de donner vie à l'embryon, ne ſoit auſſi ſuffiſante pour lui donner ſon accroiſſement parfait, & le mettre en état de quitter ſa priſon, il ſeroit cependant fort curieux de continuer l'électriſation juſqu'à la naiſſance du poulet, elle fourniroit matière à pluſieurs obſervations intéreſſantes, & apprendroit auſſi ſi le temps qu'exige le développement du germe produit par l'électricité eſt égal à celui qui eſt néceſſaire pour donner à l'embryon ſon plus grand degré de perfection, au moyen de la chaleur.

COPIE*

Du Procès-verbal des Expériences faites avec le ſieur BLETTON, *au Jardin de l'Abbaye de Sainte-Geneviève, le 29 Mai* 1782 (1).

AVANT que de commencer aucune opération, j'ai conſtaté l'état de l'atmoſphère un moment avant l'arrivée du ſieur Bletton. Le baromètre étoit à 27 pouces 11 lignes; le thermomètre placé à l'eſt à 15 degrés, & le vent S.O. Il faiſoit très-beau; des nuages blancs, ſemés dans le ciel, empêchoient le ſoleil d'être très-chaud. Une demi heure avant l'arrivée de Bletton, il étoit tombé quelques gouttes de pluie fort larges, mais aſſez rares. Le nuage qui les laiſſoit échapper ne s'eſt point arrêté. La ſérénité de l'air, la chaleur & la ſéchereſſe ont bientôt reparu (2). Voyez planche II le plan du jardin & des marches de Bletton. La ligne pleine marque celles de la première Séance, & les points celles de la ſeconde.

Le ſieur Bletton eſt arrivé à Sainte Geneviève à cinq heures trois quarts, conduit par M Pelletier, élève de M. Darcet, & accompagné d'un de ſes amis & compatriotes. On s'eſt raſſemblé dans une des ſalles de l'Abbaye, & à ſix heures environ on a procédé aux expériences. Les ſpectateurs étoient MM. le Marquis de Condorcet, Tillet, de Bory, l'Abbé Boſſut, de l'Académie Royale des Sciences; le Marquis de Creny, l'Abbé Vennini, de Charantonneau Darcet, Pelletier, le Dru, l'Abbé de la Lauze, Bertholet, Cuchet, le Febvre Procureur-Général de l'Abbaye, Mongez l'aîné, Garde du Cabinet d'Hiſtoire Naturelle & d'Antiques de la même

* Voyez les notes à la fin du Mémoire.

Abbaye. Pendant le cours des expériences, MM. Deſeſſarts, Maloët & Boſcheron ſont arrivés (3).

On eſt entré dans le jardin par la porte A ; Bletton avoit les yeux bandés avec un mouchoir plié en pluſieurs doubles, & du coton. Arrivé à l'endroit 1, Bletton a dit reſſentir un léger friſſon, & ſa baguette a tourné ſur les points 1, 2, 3, 4, que l'on a marqués à terre avec une croix. La ſenſation a ceſſé, & n'a recommencé qu'au point 5. Je l'ai fait revenir par 6, 7, 8, ſur 4, 3, 2, où il n'a point éprouvé de ſenſation. Il a donc traverſé deux fois le canal B C ſans s'en appercevoir ; à 9, 10 & 11 il a éprouvé des ſenſations, légères aux deux premiers, & fortes au troiſième. De 11 juſqu'à 12 & 13, rien du tout. Il a franchi le canal D E où j'avois établi un courant d'eau (4), ſans la moindre ſenſation. Il en a éprouvé une au point 13, & rien ne s'eſt fait ſentir à 14. Un léger mouvement a paru à 15 & à 16. Je l'ai conduit enſuite par la ligne 17, 21, 18, 19, & il a paſſé enſuite au-deſſus du canal F G, qui porte de l'eau à mon Laboratoire de Chymie. Dans ce moment, l'eau étoit arrêtée ; ce qui n'a pas empêché d'en ſentir l'impreſſion au point 21. Arrivé à 19, il en a ſenti une très-vive.

Ayant fait ſigne à quelqu'un, placé au regard F, d'ouvrir le robinet, l'eau a coulé ſur le champ dans le baſſin du Laboratoire, comme je m'en ſuis aſſuré moi-même. Je l'ai ramené par la ligne 20 au point 21, qu'il a franchi ſans s'en appercevoir. En allant de 21 à 22, les cotons qui étoient interpoſés entre ſon viſage & le mouchoir ſont tombés, par un mouvement de tête qu'il a fait. On les a remis probablement fort mal ; car je me ſuis apperçu, un peu tard à la vérité, au point 33, qu'il voyoit.

Je lui ai fait parcourir la ligne rentrante 22, 23, 24, 25, 26 & 27 ; il a éprouvé des ſenſations aux points 22, 15 & 16, où, au lieu de faire une croix pour marque, on avoit fait un petit trou. Du point 22, je l'ai ramené une troiſième fois à 21, qu'il a bien reconnu, quoique j'euſſe fait ſigne de refermer le robinet. Ramené au point 19 par la ligne 27, il l'a parfaitement retrouvé : là je lui ai fait prendre ſa baguette ; elle a tourné & l'a guidé par les points 28, 29, 30 & 31 : il a paſſé très-adroitement entre le grand quarré F & le rond de verdure H. Dans tout ce trajet, ſa baguette tournoit, & s'arrêtoit aſſez régulièrement de ſix ou huit pas alternativement (5). Elle a ceſſé totalement au point 31, pour recommencer à 32, 33, 34, 35, 36, 37. La marche de la baguette & des commotions a été alternative ſur toute cette ligne, quoiqu'il n'ait commencé à être ſur le canal D F qu'au point 34.

Au point 37, je lui ai fait décrire la courbe 37, 38, 39, 40, autour du baſſin I. Il a paſſé ſur le trop plein 38, qui couloit, ſans s'en appercevoir, & a indiqué de l'eau aux points 39 & 40. Je l'ai approché du canal D E, dont l'eau étoit courante. Il n'a rien éprouvé en le deſcendant, quoiqu'il fût preſqu'au deſſus. Au point 42, il a éprouvé une impreſſion,

qui a continué en remontant par 43, 44, 45, 46, 47 (6): là elle a ceſſé. Je lui ai fait ſuivre le canal pendant quelques toiſes; puis, je l'ai conduit tout d'un coup à 48, où il a éprouvé une légère ſenſation. Par les points 49, 50, 51, 52, 57, 53, 54, je l'ai amené & éloigné ſucceſſivement de deſſus le canal. Point de ſenſation à 49, une à 50, d'autres à 51, 52, 57, 53, 54.

Ici j'ai imaginé de le faire enlever par deux perſonnes, de le perdre & de le ramener ſur les mêmes traces qu'il avoit parcourues. Je l'ai donc pris avec M. Pelletier; nous l'avons enlevé, lui avons fait faire pluſieurs tours, puis l'avons remis ſur la ligne 55. Il a parcouru 55, 52, 50, 56, 57, 54; il n'a pas retrouvé 52 ni 50, mais bien 57 & 54. De ce point-là, nous l'avons encore tranſporté à deux ſur la terraſſe du jardin, du côté de la pompe K & du réſervoir qui fournit l'eau à toute la maiſon.

Remis à terre au point 58, il a traverſé le canal K D au point 59, ſans le ſentir. Comme je voulois faire quelques expériences dans cet endroit, je l'ai ramené au point 60 ſur le canal, que je lui ai dit être une ſource dont il s'éloignoit. Il a éprouvé une forte commotion, & ſa baguette a tourné. Je l'ai engagé à ſuivre la direction de cette ſource. Au lieu de ſuivre 60, 64 K, vraie direction du canal, il a pris la direction 60, 61, où il a été arrêté par le mur M. Je l'ai ramené par la ligne 62, 63, 64 ſur le canal, d'où je l'ai reconduit au point 60. Quoique ſur le canal, du point 64 à 60 il n'a rien ſenti; mais à 60, il a retrouvé le piquet que l'on y avoit planté.

Tout ce canton de la terraſſe étoit couvert de gramens de prés d'un pied de hauteur. Ces grandes herbes inquiétoient un peu le ſieur Bletton. Je l'ai raſſuré, en lui diſant qu'il étoit dans un pré. Je ne ſais ſi l'idée de *pré* l'a frappé, mais dès ce moment il a indiqué beaucoup de ſources dans tout cet endroit. Je lui ai propoſé de trouver la profondeur de la ſource; il s'eſt remis au point 60, & a ſuivi la ligne 66 un peu divergente de la ligne 60, 61. Il a indiqué pour profondeur 10 pieds 9 pouces; & pour la ligne 60, 67, 10 pieds 11 pouces. Me défiant un peu de cette préciſion, qui pouvoit n'être due qu'à l'exactitude de la marche du ſieur Bletton, je l'ai enlevé avec M. Pelletier, & tranſporté au point 68, en lui diſant que je voulois ſavoir la profondeur d'une autre ſource du pré. Je l'ai ramené au point 60 par la ligne 68, 69 & 70. Arrivé à 60, comme il alloit renverſer avec le pied le piquet placé en ſignal, on l'a averti, & il a fort adroitement détourné la jambe, en diſant qu'il étoit ſur la ſource. Au lieu de lui faire prendre la direction 60, 61, 60 ou 66, je lui ai fait prendre 60, 71, & il n'a plus trouvé de profondeur que 6 pieds 3 pouces (7).

Pluſieurs perſonnes ayant cru que le piquet planté au point 60 étoit une marque qu'il reconnoiſſoit facilement, on l'a arraché & on a mis à ſa place un peu d'herbe fraîche. Je l'ai fait paſſer trois fois de ſuite pardeſſus,

ſans qu'il s'en ſoit apperçu, & qu'il ait éprouvé preſque aucune ſenſation. (Preſque tous les Chanoines Réguliers de Sainte-Geneviève ont été témoins de cette épreuve & des ſuivantes, tout le monde étant arrivé à cet inſtant au jardin pour la récréation).

Nous l'avons enſuite tranſporté, M. Pelletier & moi, au milieu de la terraſſe, où il a indiqué pluſieurs ſources: il en a même indiqué une qui décrivoit la courbe 72, 73, 74, où il l'a perdue (8). Comme il paroiſſoit un peu fatigué, & qu'il y avoit environ une heure & demie qu'il travailloit, je lui ai propoſé de ſe repoſer, ce qu'il a accepté; & nous l'avons tranſporté encore, M. Pelletier & moi, au jardin, dans la coquille 75. Il y eſt reſté environ un quart-d'heure; & pendant ce temps, j'ai fait le relevé des indications des endroits où nous avions paſſé.

Il nous reſtoit deux expériences à faire, celle des iſoloirs & celle des métaux. Toutes les eaux qui ſe diſtribuent dans la maiſon & dans les baſſes-cours ſe rendent du regard D par le canal E au crapaud de diſtribution N, ſous la colonnade du préau OO. Le canal 86, 87, 88, eſt attaché à la voûte qui ſoutient la colonnade; & comme il eſt détaché du mur, il m'a été très-facile de l'envelopper d'une toile cirée, qui faiſoit au moins cinq révolutions, ce qui équivaloit à cinq toiles cirées. J'ai placé deux pareils iſoloirs, l'un au point 87, & l'autre à 88 (9).

J'avois auſſi placé dans la grande allée un morceau de charbon de terre de deux pieds cubiques au point 92, une médaille d'or de la valeur de 12 louis au point 94, & une médaille d'argent du poids d'un marc au point 97. Ces différentes pièces de métal devoient ſuffire, puiſque le ſieur Bletton a trouvé aux Chartreux de Dijon une pièce de 24 ſols.

Nous ſommes repartis du point 75, & nous avons parcouru la ligne 76, 77, 78 & 79. Bletton a trouvé de l'eau à 76, 77. Au point 10, il n'a rien ſenti; mais au point 11, il a indiqué de l'eau. Arrivé au point 79, ayant ſenti une légère ſenſation, je l'ai fait remonter le long du canal ED par la ligne 80, 81. Il a annoncé de l'eau pendant ce trajet; mais il n'en a plus retrouvé en deſcendant par la ligne parallèle 82 juſqu'à 83, où il a indiqué une ſource qu'il a ſuivie juſqu'à 84. Nous l'avons enſuite porté, M. Pelletier & moi, juſque ſous la colonnade au point 85, & je lui ai fait ſuivre la ligne 85, 86, 87, 88, 89. Il n'a ſenti que deux légères ſenſations entre 87 & 88, aux endroits marqués par des étoiles. En approchant de 88, lieu où étoit un iſoloir, je l'ai averti de faire attention. Il a fait quelques pas, & a indiqué de l'eau. La baguette a tourné, mais foiblement. Il ſe trouvoit alors exactement au-deſſus de l'iſoloir. Nous ſommes rentrés dans le jardin par 89 (10).

Là, je l'ai fait arrêter; & après pluſieurs queſtions faites publiquement, il m'a aſſuré qu'il trouveroit de l'argent caché & du charbon de terre, ajoutant, *ſur-tout s'il étoit en filon.* Je lui annonçai alors que j'en avois caché, & qu'il falloit les trouver, & nous ſommes repartis. Arrivé à 90,

il s'eſt arrêté, & m'a demandé naïvement s'il falloit déjà penſer à trouver de l'argent (11). Je lui ai répondu qu'il auroit dû y penſer dès le moment que je lui en avois parlé; alors il a voulu retourner ſur ſes pas, diſant qu'il avoit ſenti quelque choſe. Je ſuis retourné avec lui; je l'ai fait repaſſer par 90; & arrivé à 91, il a déclaré qu'il ſentoit quelque choſe. Comme je le conduiſois, je l'ai tâté, & ne me ſuis apperçu d'aucun mouvement dans les muſcles & les tendons. Je l'ai engagé de s'aſſurer avec ſa baguette; elle n'a fait que trembler ſur ſes mains, ſans tourner, & il a annoncé que c'étoit de l'argent, & non de l'eau qu'il rencontroit. J'ai fait marquer l'endroit comme auparavant.

En le ramenant dans la grande allée, je l'ai fait repaſſer aux points 15, 14 & 13. Ce n'étoit plus de l'eau qu'il ſentoit aux points 15 & 13, mais du métal. Au point 92, il n'étoit qu'à quelques pouces du charbon de terre, & il n'a rien ſenti (12). Il a ſuivi enſuite les lignes 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, ſans preſque s'arrêter; il a indiqué de l'eau à 93, 95 & 96, du métal au-deſſus du grand canal DN (13), mais il n'a rien ſenti à 94 où étoit l'or, & rien à 97 où étoit l'argent.

Pendant une partie de cette route, j'ai tenu un écu de 6 livres ſous ſon viſage; il ne l'a pas même ſoupçonné, & n'a éprouvé aucune ſenſation. J'ai caché cet écu au milieu de la grande allée au point 102; il n'étoit recouvert que d'un peu de ſable. Mon deſſein étoit de lui faire mettre exactement le pied deſſus. Je l'ai donc ramené par la ligne 98, 77, 99, 100, 101 & 102. A 77, il n'a rien reſſenti. Comme je ſoupçonnois toujours qu'il voyoit, j'avois ſoin qu'on tînt un chapeau ſous ſon menton. Il a traverſé le canal B C ſans s'en appercevoir. Il a trouvé de l'eau au point 100, & n'a éprouvé qu'une légère ſenſation au point 101. Par malheur, lorſqu'il eſt arrivé vers le point 102, on lui a demandé s'il ne ſentoit rien; ſur le champ il a dit qu'il ſentoit du métal. Il a fait pluſieurs zig zags tout autour, & s'eſt arrêté deux ou trois fois, mais toujours à quelques pieds de diſtance (14).

Il étoit huit heures; nous avons donc fini ici les expériences, & nous avons défait le bandeau du ſieur Bletton. Je lui ai propoſé de ſe repoſer, de boire un coup, & de le ramener dans la ſalle où il étoit avant les expériences. En approchant les yeux ouverts des points 83 & 79, il a annoncé de l'eau, & a fait tourner la baguette, en ſuivant une ligne que l'on avoit tracée à terre.

Comme nous étions tous dans la ſalle, & que l'on parloit de ce que l'on avoit vu, M. Comus a prétendu que Bletton retrouveroit tous les endroits *marqués*, même ceux où nous étions ſûrs qu'il n'y avoit point d'eau, comme ſur la terraſſe. On a propoſé à Bletton de refaire quelques expériences: on eſt reparti pour la terraſſe, & après pluſieurs tours, on l'a conduit ſur la ligne 74 qu'il a indiquée: il a auſſi indiqué 72. La nuit eſt enfin venue; nous l'avons renvoyé.

Les perſonnes qui ont ſigné le relevé des opérations, ſur un plan du terrein que j'avois fait, ſont MM. le Marquis DE CONDORCET, TILLET, MALOET, le Marquis DE CRENY, DESESSARTS, BOSCHERON, DARCET, LE DRU ou COMUS, l'Abbé VENNINI, l'Abbé DE LA LAUZE & LE FEBVRE.

PROCÈS-VERBAL

Des Expériences faites au Jardin de Sainte-Geneviève avec le ſieur Bletton, le 5 Juin 1782, à dix heures du matin.

Baromètre 28. 1. Thermomètre 15. Vent S. O. Beau temps.

NOUS nous ſommes propoſé trois objets principaux dans cette Séance: le premier de s'aſſurer ſi le ſieur Bletton retrouveroit les mêmes endroits qu'il avoit indiqués huit jours auparavant; le ſecond, d'examiner ſcrupuleuſement le mouvement de la baguette de verre, immobile quand elle eſt ſeule, & tournant, lorſqu'on en met une ſeconde de métal ſur le poignet de Bletton; le troiſième enfin, de le tranſporter dans un endroit où nous ſerions ſûrs mathématiquement qu'il n'y auroit point d'eau.

Tout le monde étoit raſſemblé; Bletton eſt entré par la terraſſe, les yeux bandés: on l'a fait aſſeoir ſur le banc I, & pendant ce temps-là, j'ai propoſé le plan des expériences aux Spectateurs, qui étoient au nombre de vingt, & dont dix-ſept, qui ſont reſtés juſqu'à la fin, ont ſigné; ſavoir, MM. *Thierry*, *Maloët*, *Deſeſſarts*, *Darcet*, *Guillotin* & *Bertholet*. Médecins de la Faculté de Médecine de Paris; *Milon*, Conſeiller au Châtelet; le Baron *de Goulas*, *de la Tour*, le Chevalier *de Montbayen*. *Bergeret*, *Marchais de Migneaux*, *Percenet*, *Billiaux*, *Gabrie*, *Pelletier*. Le plan ayant été accepté, & étant convenu d'obſerver le plus profond ſilence, on a conduit Bletton le long de la ligne 73, 74, qu'il avoit indiquée huit jours auparavant. Il ne l'a ſentie, que lorſqu'il a été au point A. Sur toute cette ligne, il a trouvé de l'eau, *a*, *b*, *c*, *d*, *e*. Il a paſſé enſuite ſur le canal de la pompe KD en 59, ſans l'indiquer. Dans la partie de la terraſſe, depuis 59 juſqu'à *i*, & en revenant depuis *i* juſqu'au banc K, il a indiqué juſqu'à ſix endroits où il diſoit y avoir de l'eau (1). On marquoit exactement tous les points avec des clous à tête platte, afin qu'il ne les reconnût pas avec le pied, & on les recouvroit d'un peu

d'herbe, pour qu'il ne les diſtinguât pas, dans le cas où il verroit. Après s'être repoſé ſur le banc R deux fois, on l'a mené ſur 60 où eſt le canal: il n'a pas retrouvé le point où il l'avoit annoncé huit jours auparavant. Dans les différens tours qu'on lui a fait faire, on l'a mené juſqu'auprès du château-d'eau, ſans qu'il s'en apperçût. Au point 60, on lui a demandé la profondeur; il l'a indiquée deux fois, 6 pieds d'un côté & 8 de l'autre; ce qui n'eſt point d'accord avec l'indication du 29 Mai, où il avoit trouvé 10 pieds 9 pouces & 11 pieds (2). Après l'avoir fait repaſſer ſur le canal, pour aller de 64 à 59, ſans qu'il ait rien ſenti, on l'a deſcendu de la terraſſe, & fait aſſeoir ſur le banc 75. Après quelques minutes de repos, on lui a fait parcourir la ligne ponctuée *gg*—95, où il a paſſé trois fois ſur le canal, ſans le reconnoître, & il a indiqué de l'eau à *l*, *m*, *n*, *o*, *p*, *q*. Il n'a approché que de deux endroits indiqués le 29, qui peuvent répondre à 77 & 10.

De 95, on l'a conduit juſqu'à 13, en le faiſant paſſer & repaſſer pluſieurs fois ſur le grand canal D E. Quoiqu'il fût ouvert, il ne l'a ſenti qu'une fois à 101, *& légèrement;* mais il a ſenti de l'eau tout autour, comme *r*, *u*, *t*, *s*, *v*. Au point 79, où il diſoit éprouver la plus forte ſenſation, on a fait l'épreuve de la baguette de verre, qui n'a pas tourné. Au lieu de lui mettre ſur les poignets une baguette de métal, ſuivant l'expérience de M. Thouvenel, on a mis une ſeconde baguette de verre du poids à-peu-près d'une baguette de fer, & la première baguette a tourné au point qu'il l'a caſſée. On a répété l'expérience avec la nouvelle baguette de verre, qu'il a reconnue en touchant ſes extrémités, à cauſe de ſa groſſeur; mais on l'a trompé une ſeconde fois avec une troiſième baguette de verre, & même avec les deux morceaux de la première baguette caſſée. On a répété pluſieurs fois cette expérience, & Bletton s'eſt toujours trompé (3).

De *u*, on l'a conduit ſur le canal F G du Laboratoire, qu'on lui a fait traverſer & parcourir pluſieurs fois, ouvert & fermé, & il ne l'a indiqué préciſément qu'une ſeule fois. Il l'a parcouru en longueur depuis *y* juſqu'à deux ou trois pieds du baſſin G. Quoiqu'il fût ouvert, & qu'il pût entendre le bruit de l'eau coulant dans le réſervoir, il a annoncé qu'il ne ſentoit plus rien depuis la porte juſques vers C (4). On l'a ramené au point B, qui correſpond au point 19 de la première Séance, & qu'il avoit trouvé trois fois: il ne l'a pas reconnu. Depuis 21 juſqu'à ce point-là, il a trouvé de l'eau à *x*, *y*, *z*, A. De retour à 21, il s'eſt plaint d'un mal de tête conſidérable, & d'une envie de vomir. On lui a propoſé de s'en tenir là, de remonter en voiture, & d'aller dans un jardin voiſin, peu éloigné. Bletton l'a accepté (5). Ce prétendu jardin eſt la nouvelle Egliſe de Sainte-Geneviève, qui a plus de 100 pieds de profondeur en fondations, voûtes & baſſe Egliſe. En nous en retournant le long de la grande allée, pour ſortir par la porte A, j'ai prié M. Bertholet de remarquer

marquer que Bletton traverſoit tous les canaux, ſans rien dire, ainſi que les endroits où il avoit indiqué de l'eau, ce qui eſt arrivé ſur-tout au point 100, *t* & O (6).

A la porte A, Bletton eſt monté en voiture, les yeux bandés, & on l'a conduit dans la nouvelle Egliſe. Quand tout le monde a été arrivé, on l'a fait deſcendre dans la nef d'entrée, & on lui a dit de chercher de l'eau (7). Il n'a pas eu fait ſix pas, qu'il en a indiqué; & dans la longueur de l'Egliſe, il en a marqué au moins ſept ou huit fois (8). Arrivé au centre du dôme, ſur le novau de l'eſcalier de la baſſe Egliſe, qui eſt un cylindre de plus de 20 pieds de profondeur, il a annoncé une ſource conſidérable. Là on lui a fait répéter toutes les expériences qu'il fait ordinairement ſur les canaux. Le mouvement direct & rétrograde de la baguette a eu lieu; il a marqué la direction, & calculé la profondeur, qui s'eſt trouvée de 5 pieds & quelques pouces (9). Il a indiqué encore quelques ſources au-deſſus de la baſſe Egliſe. Enfin, à midi & demi, tous les Spectateurs, ſatisfaits de la dernière expérience faite dans l'Egliſe, ont propoſé de s'en tenir là. On eſt deſcendu dans la baſſe Egliſe, pour conſtater qu'il n'y avoit point d'eau de pluie amaſſée: on a ſigné le plan ſur lequel j'avois marqué les endroits où Bletton avoit trouvé de l'eau dans le jardin, & on s'eſt retiré.

NOTES

Sur les Expériences faites avec le ſieur Bletton à Sainte-Geneviève.

(1) LE phénomène inexplicable du ſieur Bletton étant oppoſé à toutes les loix de la Phyſique, il étoit eſſentiel de s'aſſurer de la vérité d'une manière auſſi tranquille qu'exacte. M. Darcet, & pluſieurs autres Savans curieux de vérifier un fait qui ſembloit s'embrouiller de plus en plus, par la manière dont on faiſoit les expériences, me proposèrent de les répéter dans un endroit où l'on fût ſûr que Bletton n'eût jamais eu d'accès, qu'il ne connût point, & ſur lequel il ne pût avoir de renſeignemens antérieurs, ou par lui-même, ou par d'autres. J'acceptai la propoſition, & le jardin de Sainte-Geneviève fut choiſi. Telle eſt la cauſe qui a donné lieu à ces expériences. Notre projet étoit d'en faire de parallèles à celle que M. Thouvenel cite dans ſon *Mémoire Phyſique & Médicinal, montrant des rapports évidens entre les phénomènes de la baguette divinatoire, du magnétiſme & de l'électricité*; & dans le *Journal de Paris*, 26 *Mai* 1782.

(2) L'état de l'atmoſphère entrant pour beaucoup dans la ſenſibilité de

Bletton, il étoit néceſſaire de conſtater cet état. (*Ouvrage cité de M. Thouvenel, page* 56 *du Journal de Paris*, 2 *Juin* 1782).

(3) Avant de partir, on eſt convenu d'obſerver le ſilence le plus profond; il eſt abſolument néceſſaire. Pour le prouver, nous ajouterons que dans pluſieurs Séances on ne ceſſoit d'inſtruire Bletton. *Ne ſentez-vous rien?* lui diſoit-on. *Bletton, tournez de ce côté-ci; ſuivez cette direction, &c.* Séances d'Arcueil, du Jardin des Apothicaires, de Tivoli (celle où MM. Darcet & Deſeſſarts ont aſſiſté: il s'en étoit déjà tenu d'autres dans le même endroit, &c. &c.)

(4) Afin d'en être *ſûr*, j'avois envoyé un domeſtique pour ouvrir le robinet, & Bletton n'a paſſé ſur le canal qu'après qu'on eſt venu me dire qu'il étoit ouvert.

(5) Trois ſemaines après toutes ces expériences, M. Darcet & moi faiſant un nouveau relevé des indications de Bletton, dans les endroits où nous avions mis des clous & des cartes pour marquer, nous nous ſommes apperçus de cette eſpèce de régularité ſur la terraſſe & dans la nouvelle Egliſe.

(6) Ce qui eſt contradictoire à ce que M. Thouvenel aſſure, page 58 de l'Ouvrage cité.

(7) La vraie profondeur du canal eſt de 14 pieds, à quelques pouces près.

(8) La terraſſe, comme le jardin, eſt ſur des carrières que l'on peut parcourir, en y deſcendant par le puits de la pompe.

(9) Voyez l'Ouvrage cité, page 96.

(10) Cette expérience des iſoloirs n'a pas mieux réuſſi que celle dont j'ai été témoin au château-d'eau, près l'Obſervatoire, où M. le Duc de Chaulnes avoit placé lui-même l'iſoloir. Il n'y en avoit qu'un ſeul, & Bletton en indiquoit trois, ſans rencontrer le bon.

(11) Pluſieurs perſonnes ont remarqué, comme moi, que Bletton, avant de commencer ſes expériences, avoit grand ſoin de dire: *Faut-il que je faſſe attention?* Nous verrons dans les expériences de la ſeconde Séance, que lorſqu'on ne l'avertit pas, Bletton paſſe au-deſſus des canaux, ſans éprouver de ſenſations. Des ſenſations involontaires, forcées & néceſſitées par une cauſe phyſique, doivent-elles dépendre de l'attention commandée du ſujet qui les éprouve?

(12) D'après ſon aveu, & les découvertes qu'il dit avoir faites en Bourgogne, il devoit éprouver au moins une légère ſenſation. C'eſt ici le lieu de dire la vérité, & de rendre juſtice à un homme de mérite. Dans une Séance faite ſur le canal d'Arcueil, où mon frère aſſiſta, on l'aſſura (& c'étoit un Blettonien décidé) que M. de Morveau étoit revenu ſur le compte de Bletton, & qu'il l'avoit employé pour ſes mines de charbon de terre de Montcenis. J'ai reçu une lettre de ce Savant, où il déclare poſitivement qu'il s'en faut de beaucoup *qu'il ſoit revenu ſur le compte de Bletton, & que*

ce prétendu Sourcier n'a jamais approché de ſes mines. Eſt-il honnête de faire courir de faux bruits, & de compromettre un homme de mérite, pour accréditer un nouveau *ſyſtême ?*

(14) Singulier effet de la préoccupation.

(15) Voilà juſtement la cauſe pour laquelle on doit faire obſerver le plus profond ſilence. Peut-être auroit-il paſſé au-deſſus ſans le ſentir. On peut le conclure avec aſſez de vérité, puiſqu'il a tourné tout autour, ſans s'arrêter au-deſſus.

NOTES

Sur les Expériences de la ſeconde Séance.

(1) LORSQUE l'on a conſtruit la nouvelle Egliſe, on a coupé à l'endroit *i* la terraſſe qui s'étendoit beaucoup plus loin : on a élevé un mur pour ſoutenir les terres, & on ne s'eſt point apperçu qu'il y eût de ſources ou des courans dans ſon épaiſſeur ; de plus la terraſſe eſt toute entière de terre rapportée.

(2) Voyez la note 7 précédente.

(3) Voyez Journal de Paris, 26 Mai 1782. Quoique M. Thouvenel n'ait point imprimé qu'une ſeconde baguette de verre ne faiſoit pas tourner la première, cependant il doit ſe ſouvenir qu'au château-d'eau, près l'Obſervatoire, lorſqu'il nous fit voir ce nouveau phénomène, il aſſura qu'il n'y avoit que des baguettes de métal qui puſſent faire tourner la baguette de verre ; & il ſera difficile d'*expliquer* comment une ſeconde baguette de verre, miſe ſur les poignets, pourra faire mouvoir ou occaſionner le mouvement d'une première, miſe ſur les doigts : mais il ſera encore bien plus difficile d'*expliquer* comment deux morceaux de verre, qui n'ont aucune communication entr'eux, poſés pareillement ſur les poignets, produiſent le même effet.

(4) On ne niera pas que le canal fût *ouvert*, puiſque le jet-d'eau alloit, que tout le monde le voyoit, & que Bletton lui-même pouvoit l'entendre. Comment ſe peut-il faire qu'il ait ſuivi ce canal, dans le ſens le plus favorable (ſuivant le cours du canal, Ouvrage cité, page 58), ſans éprouver la moindre ſenſation ?

(5) Si Bletton étoit réellement malade, comment a-t'il pu éprouver, quelques minutes après, des ſenſations auſſi vives dans la nouvelle Egliſe ? Voyez Ouvrage cité, page 56.

(6) J'ai fait faire la même obſervation à M. Bertholet, en conduiſant Bletton le long du canal qui va à la colonnade. Bletton avoit les yeux ou-

verts & s'en alloit, & il n'étoit pas averti de chercher de l'eau. Je n'ai point rapporté cette observation dans le procès-verbal, parce qu'elle a été faite après le retour de la nouvelle Eglise, & la signature.

(7) Il venoit de dire: *Faut-il que je fasse attention?*

(8) Avant d'arriver sous le dôme, il en avoit indiqué quatre fois, & on avoit mis quatre clous en terre avec des cartes. On en a enlevé plusieurs; il en restoit cependant encore deux, quand M. Thouvenel est venu faire la reconnoissance du local le 17 Juin.

(9) Voici la grande expérience que M. Thouvenel s'efforce de tourner en sa faveur, dans laquelle il nous accuse d'un faux capital. Nous nous contenterons d'exposer simplement le fait, en disant seulement tout ce que M. Thouvenel ou n'a pas voulu dire, ou n'a pas su.

Nous distinguerons d'abord trois épreuves différentes, faites dans la même Eglise; 1°. du point où Bletton est descendu de la voiture de M. Desessarts jusques sous le dôme; 2°. les expériences faites sous le dôme; 3°. les expériences faites depuis le dôme jusqu'au chevet de l'Eglise.

1°. Bletton, comme on l'a vu dans la note précédente, a indiqué quatre fois de l'eau au moins 40 pieds avant le dôme. Dans cet endroit, il étoit au-dessus de la voûte des caveaux, qui a environ trois pieds d'épaisseur, & construite de façon à ne pas laisser passer de courans d'*air frais*.

2°. Le noyau de l'escalier, ou plutôt l'escalier de la basse Eglise qui est sous le dôme, est composé d'un mur circulaire & du noyau cylindrique de l'escalier, placé au centre de ce mur; l'espace entre le mur circulaire & le noyau où doivent se trouver les marches de l'escalier, a 5 pieds de large; le mur du noyau a 4 pieds d'épaisseur; l'intérieur vuide, mais voûté du noyau, a 11 pieds 10 pouces de diamètre, ce qui donne 20 pieds 10 pouces environ de diamètre à l'emplacement total de l'escalier. La voûte du noyau cylindrique ne vient pas jusqu'à fleur de terre de l'Eglise; il y a 3 pieds 10 pouces de distance occupée par les poutres qui supportent le faux plancher. Ce faux plancher lui-même, de 3 pouces d'épaisseur, est encore recouvert au centre du dôme de 1 pouce de terre. Ce n'est qu'au-dessus de l'intervalle vuide entre le mur circulaire & le noyau cylindrique, que dans plusieurs endroits le faux plancher est percé de plusieurs trous; par le défaut des madriers qui le forment. La hauteur du noyau cylindrique est de 13 pieds depuis la voûte jusqu'aux décombres, & ces décombres se trouvent élevé de 7 à 8 pieds au-dessus du sol de la basse Eglise.

Bletton a annoncé de l'eau *dans cette Séance*, étant sur le bord du mur circulaire, & il s'est arrêté lorsqu'il a été sur le noyau cylindrique, comme les clous plantés encore dans les madriers en font foi, ainsi que la distance qu'il a trouvée de 5 pieds & quelques pouces.

Voilà les mesures exactes, telles que M. Thouvenel auroit dû les donner; voilà l'expérience telle qu'il auroit dû la citer.

Qu'il me ſoit permis de faire ici quelques réflexions. Si Bletton jouit encore de la nouvelle propriété d'être ſenſible aux courants d'air frais, ainſi que M. Thouvenel vient de nous l'apprendre, relativement à cette expérience, il doit les indiquer toujours dans les mêmes lieux où ils exiſtent: l'effet ſuit la cauſe. Pourquoi Bletton ayant éprouvé au bord de l'eſcalier devant nous, & ſans M. Thouvenel, le 5 Juin, des ſenſations qui ont ceſſé au centre; pourquoi, dis je, le 17 avec M. Thouvenel, après y être déjà venu deux fois ſans nous, mais avec lui, n'en éprouve-t-il plus ſur le bord, & préciſément au centre du dôme? On avouera de bonne foi que ce changement de local eſt extraordinaire, & ce choix du centre ne paroit pas être l'effet d'une ſenſation *mécanique* & involontaire. C'eſt la réflexion que M. Darcet fit ſur le lieu même à M. Thouvenel: il doit s'en reſſouvenir. Pourquoi ne pas faire part au Public de ce nouveau phénomène?

Bletton a indiqué dabord 5 pieds & quelques pouces, & enſuite 3 pieds; pourquoi cette variation? Le faux plancher eſt à la vérité élevé de 3 pieds, 10 pouc. au-deſſus de la voûte du noyau cylindrique: mais eſt-ce l'air frais contenu ſeulement entre cette voûte & le faux plancher que Bletton devoit annoncer? Si c'étoit lui, pourquoi la couche d'air frais qui touchoit le plancher lui eſt-elle inconnue, & qu'il ne diſtingue que celle qui repoſe ſur la voûte à 3 pieds de profondeur? Il n'auroit dû trouver que 3 pouces de profondeur, épaiſſeur des madriers.

Si Bletton a des ſenſations produites par des courans d'air frais, le courant étant établi, & ayant ſon effet dans tout l'eſpace circulaire compris entre le mur & le noyau cylindrique, pourquoi Bletton, placé au centre de cet eſpace, n'indique-t-il pas le diamètre de cet eſpace, ou plutôt ſon diamètre 10 pieds 5 pouces? ou, ce qui eſt encore plus dans l'eſprit de ſes phénomènes particuliers, pourquoi n'annonce-t-il pas la profondeur de *ce prodigieux courant d'air frais*, qui eſt de 16 à 17 pieds?

Si les impreſſions communiquées à Bletton ſont interceptées en partie par des conduits en bois, ou du moins *moitié moindres* (Ouvrage cité, page 74), pourquoi Bletton, placé au centre du dôme, ſur des madriers de 3 pouces d'épaiſſeur, & éloigné de pluſieurs pieds des trous par leſquels s'échappent les courans d'air frais & humide, éprouve-t-il des *impreſſions convulſives avec plus d'énergie & d'intenſité.* (Journal de Paris, n° 177, page 723).

3°. *Bletton parti de deſſous le dôme, s'eſt avancé vers le chevet, au-deſſus de la baſſe Egliſe, juſqu'à l'endroit où l'on a pratiqué dans le pavé un ruiſſeau pour l'écoulement des eaux, avant que cette partie fût couverte.* Depuis le dôme juſqu'à cet endroit, il y a 68 pieds de diſtance. Il a indiqué dans cet eſpace de l'eau pluſieurs fois. La voûte & le pavé de la baſſe Egliſe ont 3 pieds d'épaiſſeur dans toute cette longueur. Certainement

M. Soufflot, ce ſavant Architecte, & les perſonnes habiles qui ont exécuté ſes plans, ont diſpoſé les pierres qui forment les voûtes de manière qu'il ne peut s'établir aucun courant d'air, ou d'eau.

Telles ſont, dans la plus exacte vérité, les obſervations que M. Thouvenel ou n'a pas ſu, ou n'a pas voulu dire, mais dont il étoit eſſentiel que le Public fût inſtruit. Il lui demandera toujours pourquoi il a parlé des impreſſions éprouvées ſous le dôme, & pourquoi il a tu celles que Bletton avoue lui-même avoir reſſenties avant que d'arriver ſous le dôme & au-deſſus de la nouvelle Egliſe. Je veux bien qu'il ne le croie pas, & qu'il engage en propres termes des perſonnes reſpectables qui l'accompagnoient le 17 Juin, à ne pas les croire (M. Thouvenel ſait bien ce que je veux dire); mais le Public croira que ceux qui ont ſigné le procès-verbal ont vu toutes ces expériences.

Une obſervation générale & intéreſſante, c'eſt que la plus grande profondeur d'eau que Bletton a indiquée à Sainte-Geneviève, tant dans le jardin que dans l'Egliſe, eſt 10 à 11 pieds, & cependant tous les puits en exercice dans l'Abbaye de Sainte-Geneviève, ceux des environs, ceux que l'on a été obligé de combler, pour aſſurer les fondemens & les plateaux de la nouvelle Egliſe, ont 80 à 90 pieds de profondeur.

EXPÉRIENCES NOUVELLES

Faites le Lundi 17 Juin à Sainte-Geneviève, devant M. Thouvenel, & dont il n'a pas parlé.

M. Thouvenel étant venu faire la vérification le 17 Juin avec Bletton, MM. le Baron d'Holback, Bergier, le Comte de Carburi, Bayen, Mitouard (M. Deſeſſarts, Médecin, arriva preſque en même temps), Bletton fit quelques expériences, *les yeux ouverts*, ſur les canaux, ſur-tout ſur celui qui va à la baſſe-cour, expérience que M. Thouvenel, je ne ſais pourquoi, n'a pas rendue fidellement, dans le Supplément au Journal de Paris, n°. 177, page 721. M. Thouvenel dit, 1°. que Bletton avoit toujours été à plus de 3 pieds du canal; 2°. que ce canal *étoit fermé*. Mais M. Thouvenel a-t-il donc oublié que Bletton ne rencontroit pas le canal par la ligne droite qu'il ſuivoit? Je l'ai engagé moi-même à aller en zig-zag, en l'aſſurant qu'il paſſeroit exactement deſſus, ce qu'il a fait. A-t-il oublié que Bletton ne le rencontrant point, je lui ai appris qu'il étoit le long du mur; qu'il y a été; & qu'alors, inſtruit par moi-même, il a dit naïvement, la main ſur la poitrine (c'eſt ſon geſte ordinaire), *qu'il ſentoit bien quelque petite*

choſe? A-t-il donc oublié que, lorſque nous fûmes tous deux nous aſſurer ſi le canal étoit ouvert, nous le trouvâmes à la vérité fermé; mais nous trouvâmes à côté l'homme *qui venoit de le fermer, parce qu'il l'avoit trouvé ouvert?* A-t-il donc oublié que moi-même, & devant lui, je l'ai ouvert, & que l'on a recommencé les expériences, qui n'ont pas mieux réuſſi? S'il ne l'a pas oublié, pourquoi ne l'a-t-il pas dit, ou n'a-t-il dit que la moitié des choſes?

M. Thouvenel a-t-il oublié que, faiſant marcher Bletton en zig-zag dans la grande allée en bas de la terraſſe, pour indiquer le canal qui va de la pompe au grand baſſin, après qu'il eut paſſé pluſieurs fois au-deſſus ſans le reconnoître, je voulus le faire remarquer, & que ſur le champ on m'impoſa ſilence, en m'aſſurant que cela n'étoit pas vrai; & ſans M. Mitouard, Apothicaire, qui rendit juſtice à la vérité, on auroit encore imprimé dans le Journal de Paris, que j'en impoſois.

M. Thouvenel a été témoin de cette ſcène; pourquoi n'en a-t il pas parlé? Je cite M. Mitouard, afin de ſaiſir l'occaſion de louer ſa généroſité, qui l'a porté à dire la vérité, quoique l'inſtant d'auparavant je l'aie mortifié, *ſans le vouloir*, en ne répondant pas à une objection ſingulière qu'il m'avoit faite.

M. Thouvenel a-t-il oublié la petite Séance particulière que Bletton a eue ce même jour avec M. Darcet & M. le Comte de Carburi dans notre jardin, dont voici les réſultats, tels que je les ai reçus de M. Darcet?

« 1°. De tous les points ou conduites d'eau, Bletton, *les yeux ouverts*, » & accompagné de M. de Carburi & de moi, n'en a trouvé aucun, que » le conduit qui mène du petit baſſin du grand potager à celui du petit » jardin du Laboratoire de Chymie. Ces deux baſſins ſont à-peu-près à » 50 pas de diſtance l'un de l'autre, & Bletton marchoit au milieu; il » les connoiſſoit; il les voyoit, & il étoit impoſſible qu'il ne les vît » point.

» 2°. M. de Carburi & moi l'avons mené ſur la terraſſe, & les yeux » bandés & marchant ſeul, il trouva de l'eau dans différens endroits; » mais deux fois entr'autres où il nous annonça des courans plus conſidé- » rables, nous lui demandâmes la profondeur, qu'il nous donna à 8 pieds » & quelques pouces. Le premier de ces deux points étoit un peu au- » deſſus du milieu de la terraſſe, priſe dans ſa longueur du côté du châ- » teau-d'eau.

» Le ſecond point, & le plus important, fut marqué d'une manière » plus préciſe par Bletton lui-même, à côté d'un arbre, à 4 pieds à- » peu-près du conduit de la pompe, & aſſez près de la ſortie du châ- » teau-d'eau; Bletton nous en marqua la profondeur à 8 pieds & quel- » ques pouces. Il paſſa, en prenant la profondeur, ſur le conduit de la » pompe, ſans s'en appercevoir; il y repaſſa encore, ſans le ſentir, en re-

» venant au point d'où il étoit parti, pour en redonner une seconde fois » la profondeur, ce que nous lui fîmes faire dans le même sens, afin de » le faire passer une troisième fois sur le même conduit. Il passa dessus » en effet, comme la première fois, sans le sentir.

» Il faut observer par rapport à la profondeur de 8 pieds & quelques » pouces, qu'un quart-d'heure avant de faire cette expérience les yeux « fermés, il avoit été au même endroit, les yeux ouverts, & qu'il avoit » déjà marqué la profondeur de ce conduit de la pompe à la même pro- » fondeur de 8 pieds & 4 ou 5 pouces ».

Si M. Thouvenel n'avoit pas oublié toutes ces particularités, pourquoi n'en a-t-il pas fait mention dans le Supplément au Journal de Paris, auquel nous avons promis de ne point faire d'autre réponse que la simple exposition des faits?

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PRIX proposés par l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon.

L'Académie propose, pour le sujet du Prix de 1783, la *Théorie des Vents*. C'est pour la seconde fois que cette Compagnie demande l'exposition de cette théorie. Elle espère que ce nouveau concours sera plus satisfaisant pour elle. Ce Prix sera double : elle le partagera, si deux des Mémoires envoyés se trouvent y avoir un droit égal.

Comme on n'a encore envoyé aucun Mémoire sur les *Savons acides*, le Prix extraordinaire qu'elle destinoit à cette question reste en réserve, & sera donné à celui qui, en quelque temps que ce soit, remplira les vues qui ont engagé l'Académie à proposer ce sujet.

Tous les Savans, à l'exception des Académiciens résidens, seront admis au concours. Ils ne se feront connoître ni directement, ni indirectement; ils inscriront seulement leurs noms dans un billet cacheté, & ils adresseront leurs Ouvrages, francs de port, à M. *Maret*, Docteur en Médecine, Secrétaire perpétuel, qui les recevra jusqu'au 1er Avril inclusivement, des années pour lesquelles ces différens Prix sont proposés.

Le Prix fondé par M. le Marquis du Terrail & par Madame Crussol d'Uzès de Montausier son épouse, à présent Ducheſſe de Caylus, consiste en une Médaille

Médaille d'or de la valeur de 300 livres, portant, d'un côté, l'empreinte des armes & du nom de M. Poussier, Fondateur de l'Académie; & de l'autre, la devise de cette Société Littéraire.

L'Académie Royale des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen, a demandé, pour le Prix des Sciences qu'elle desiroit décerner au mois d'Août 1782:

« Jusqu'à quel point, & à quelles conditions peut-on compter, dans » le traitement des maladies, sur le magnétisme & sur l'électricité, tant » positive que négative?

» La théorie doit être appuyée par des faits.

» L'appareil des expériences doit être assez détaillé pour que l'on puisse » les répéter au besoin.

» L'Académie n'ignore point le nombre d'Ecrits publiés sur ce sujet; » les Auteurs y trouveront des matériaux pour former le tableau de nos » connoissances acquises sur cet objet, & il sera facile d'apprécier ce que » l'Art devra à leurs recherches personnelles.

» Le Prix est une médaille d'or de 300 livres».

Depuis cette proposition, publiée en Septembre & Octobre 1781, l'Académie a reçu plusieurs Lettres anonymes, par lesquelles elle est priée d'accorder aux concurrens un délai pour perfectionner leurs travaux & multiplier leurs expériences.

Et vu l'importance majeure de l'objet, elle se détermine à laisser le concours ouvert jusqu'au premier de Juin 1783, passé lequel temps aucun Ouvrage n'y sera admis.

Prix extraordinaire pour 1782.

Un Amateur des Sciences, qui desire de rester inconnu, a vu avec intérêt combien la question sur les terres calcaires, proposée en 1780, avoit donné lieu à l'Auteur couronné de s'étendre en application à l'Agriculture & aux Arts.

Dans l'espoir qu'il pourroit résulter autant d'avantages d'un travail semblable sur les terres vitrifiables, il a fait offrir une somme de 300 liv. pour un Prix extraordinaire, à décerner au mois d'Août 1783.

L'Académie de Rouen accepte ses offres généreuses avec reconnoissance; & autant pour en accélérer le témoignage, que pour ménager plus de temps aux Savans qui desireront concourir, elle annonce dès à présent que, dans sa Séance publique de 1782, elle proposera ce Prix de 300 liv., pour être adjugé, au mois d'Août 1783, à un Mémoire dont l'objet sera:

« D'établir des caractères distinctifs entre les diverses terres *argileuse*,

» *alumineuſe*, *quartzeuſe* & autres, que les Chymiſtes ont juſqu'à préſent » confondues ſous le nom de terres vitrifiables; en ſorte que de ces diſtinc- » tions Phyſiques & Chymiques bien établies, réſultent des connoiſſances » utiles à l'Agriculture & à différens Arts, tels que la Foulerie, la Po- » terie, la Faïancerie, la Porcelaine, la Verrerie, &c., dont pluſieurs » ſont cultivés avec ſuccès à Rouen, & font une partie du commerce de » cette Ville ».

Les Mémoires, liſiblement écrits en François ou en Latin, ſeront adreſſés, *francs de port*, avant le 1er de Juin 1783, à M. L. A. Dambourney, Négociant à Rouen, Secrétaire perpétuel pour la partie des Sciences.

Cette époque excluſive du premier jour de Juin a été jugée néceſſaire pour laiſſer aux Commiſſaires de l'Académie le temps de répéter les expériences indiquées, ou d'en faire de relatives, s'ils le jugent convenable.

Les concurrens ſont avertis d'éviter tout ce qui pourroit les faire connoître, mais de joindre un billet cacheté, contenant leur nom, leur adreſſe, & la répétition de l'épigraphe inſcrite en tête de leur Mémoire. *Signé*, L. A. DAMBOURNEY, Secrétaire perpétuel pour la partie des Sciences.

Acta Academiæ Electoralis Moguntinæ, &c. &c. *Mémoires de l'Académie Electorale des Sciences utiles de Mayence, établie à Erfort, pour les années* 1778 & 1779. A Erfort, chez Keyſer, 1780, in-4°.

Le nombre d'excellens Mémoires que cette Académie offre au Public, annonce avec quel zèle & quelle activité ſes membres s'occupent d'objets intéreſſans. Elle ne fait que de naître pour ainſi dire, & déjà on a d'elle un recueil aſſez conſidérable de Mémoires pleins de découvertes utiles ou de diſſertations ſavantes. Quelle leçon pour nos Académies de France, dont on ignoreroit l'exiſtence, du moins pour la plupart, ſi leur nom & la date de leur origine n'étoient conſignés dans quelques Almanachs! Il eſt poſſible que ces Académies ne ſoient pas en état de donner au Public toutes les années un volume de leurs travaux; mais nous l'avouons, c'eſt en vain que nous leur avons offert d'imprimer dans notre Journal les Mémoires intéreſſans qui s'y liſent quelquefois. Ces Mémoires reſtent en dépôt dans leurs Greffes: on les néglige, on les oublie. Que de richeſſes ſouvent perdues, dont les Savans profiteroient, ſi elles étoient connues!

Les Mémoires renfermés dans ce volume de l'Académie de Mayence ſont:

1°. *En Allemand:* « Expériences chymiques pour obtenir une couleur

» bleue des os de divers animaux, faites par M. Bucholz ». Ce Savant a fait cette découverte, en cherchant ſi la Chymie avoit des moyens de diſtinguer les os humains de ceux des bêtes.

2°. *En Allemand* : « Revue des principes de l'affinité chymique des » corps, par M. Wiegleb ». Dans cette Diſſertation, ce ſavant Chymiſte établit cette loi des affinités : « L'affinité des corps, avec un diſ» ſolvant commun, eſt en raiſon inverſe du temps de leur diſſolu» tion ».

3°. *En Allemand :* « Examen chymique du Sumach, appellé Roux des » Corroyeurs, *rhus coriaria* de Linnée ; par M. Tromſdorf, Profeſſeur » en Médecine ».

4°. *En Allemand :* « Expériences pour faire du Savon avec des cham» pignons, par M. Sieffert ».

5°. *En Allemand :* « Recherches ſur la couleur bleue du Paſtel, *iſatis tinctoria ;* par M. Planer, Profeſſeur en Médecine ».

6°. *En Allemand :* « Examen de la Source de Mouriat au pied de » Cyriambourg, près de la Gera, entre Erfort & Hocheim ; par M. Pla» ner ».

7°. *En Allemand :* « Obſervations de M. Crell, Profeſſeur de Mé» decine à Helmſtadt, ſur le Phoſphore & ſon ſel ». C'eſt la méthode de M. Gahn, pour tirer des os brûlés un ſel phoſphorique, ſimplifiée.

8°. *En Allemand :* « Eſſai d'un Mémoire pour ſervir à l'Hiſtoire du » Commerce d'Erfort, par M. le Baron Charles de Dalberg ».

9°. *En Latin* : « Ebauche d'une Hiſtoire ancienne de la Charrue, avant » que l'uſage en ait été reçu en Allemagne ; par M. Springer ».

10°. *En Latin :* « Obſervations de M. Runyſel, ſur la Juſtice provin» ciale de Thuringe, autrefois rendue à Mittelhauſen ».

11°. *En Allemand :* « Combinaiſon de la parabole apollonienne avec » la cubique, appliquée au calcul de la réſiſtance de l'air, dans la » chûte des corps ; par M. Langsdorf ».

12°. *En Latin :* « Vraie notion de l'addition & de la ſouſtraction des » Quantités oppoſées ; par M. Reinhard ».

13°. 14°. 15°. Trois Mémoires ſur la Muire ou Saumure. Les deux premiers traitent de la manière dont le poids de la ſaumure augmente par degrés, & du degré le plus convenable de ſa cuiſſon ; & le troiſième, de l'évaporation des parties aqueuſes de la ſaumure, au moyen de la gelée ; par M. Langsdorf de Salzhauſen, près de Gieſſen.

16°. *En Latin :* » Mémoire ſur la difficulté de déterminer préciſément » la meſure des angles très-aigus, par M. Kaepner ».

17°. *En Latin* : « Formules pour trouver l'autre côté d'un triangle

» ſphérique, dont on connoît deux côtés, & l'angle compris entre ces » deux côtés; par M. Kaepner ».

18°. *En Allemand*: « Méthode employée pour guérir les Troupeaux de » la Maladie épidémique qui a régné ſur les bords du Rhin en » 1776 ».

19°. *En Latin*: « Mémoire ſur les vertus du Mezereum; par M. » Rumpel ».

20°. Mémoire de M. Nunn, « ſur la vertu ſingulière du Quinquina, » non-ſeulement dans les fièvres intermittentes, mais auſſi dans les au- » tres eſpèces de fièvres, & dans pluſieurs différentes maladies, confir- » mée par des obſervations chymiques ».

21°. *En François*: « Mémoire ſur diverſes eſpèces de Plantes, pro- » pres à ſervir de fourrage aux Beſtiaux; par M. Cloner ». Ce Mémoire eſt ſi intéreſſant, que nous ne pouvons nous refuſer au deſir de le faire connoître, en l'imprimant dans notre Journal.

22°. *En Allemand*: « Nouvelle explication de l'Aurore boréale, par » M. Helfenſrieder, Profeſſeur à Ingolſtadt ». L'Auteur y ſoutient le ſenti- ment que cette Aurore eſt produite par la réfraction des rayons du ſoleil & de la lune, & il enſeigne comment ces aſtres, étant ſous l'horizon, donnent naiſſance à ce phénomène.

23°. *En François*: « Obſervations ſur l'altération des pilotis de bois » de chêne, retirés des démolitions du pont de Chatou, & ſur la phoſ- » phoreſcence de ce bois pourri dans l'eau; par M. Sage ».

24°. *En Allemand*: « Des couleurs de l'Ombre, par le Baron de » Gleichen ».

Diſſertatio de Lichene Iſlandico. *Diſſertation ſur le Lichen d'Iſlande, par M.* CRAMER. A Erland, chez Kundmann, 1780, in-4°. de 60 pages.

M. Cramer examine, dans cette Diſſertation, les qualités nutritives & médicinales de cette plante, en y ajoutant un examen chymique & des ob- ſervations pratiques.

Obſervations ſur pluſieurs Maladies des Beſtiaux, telles que la maladie rouge & la maladie du ſang, qui attaquent les bêtes à laine, & celles que cauſe aux bêtes à cornes & aux chevaux la conſtruction vicieuſe des étables & des écuries, avec le plan d'une étable & celui d'une écurie convenable aux chevaux de Cavalerie, de Fermes, de Poſtes, &c. &c.; par M. l'Abbé TESSIER. In 8°. de 200 pages, 1 liv. 10 ſols broché.

Tout le monde connoît les travaux ſoutenus de M. l'Abbé Teſſier;

tout le monde connoît ſon mérite; mais tout le monde ne ſait pas avec quel courage & quel zèle il affronte tous les dangers, pour s'inſtruire, inſtruire les autres, & être utile à ſes concitoyens. Une longue & cruelle maladie a été le fruit de ſon ſéjour en *Sologne*, canton inſalubre & marécageux. Le dépériſſement de ſa ſanté ne l'a pas empêché de continuer ſes obſervations, & de rendre les plus grands ſervices à l'économie champêtre, en inſtruiſant les Habitans de cette malheureuſe Province, & en arrachant leurs troupeaux à la mort. Puiſſe la reconnoiſſance de la Patrie faire oublier ſes maux à ce généreux Savant, & être ſa juſte récompenſe!

M. l'Abbé Teſſier, envoyé par la Société Royale de Médecine, en Sologne, pour les maladies des beſtiaux, donne, dans l'Ouvrage que nous annonçons, le réſultat de ſes obſervations & de ſes opérations. Il ſpécifie d'abord les caractères de la maladie rouge & de la maladie du ſang, qui faiſoient tant de ravages en Sologne; il fait voir enſuite qu'elle n'eſt pas contagieuſe, & qu'elle attaque ſpécialement les agneaux de 1 ou 2 ans: il cherche les cauſes de ce fléau, & c'eſt dans le ſein même de ſes victimes, & d'après l'ouverture des cadavres, qu'il offre ſes idées ſur cet objet. Enfin, il indique le remèdes les plus convenables & les moins diſpendieux. Il ſuit le même ordre par rapport à la maladie du ſang ou de chaleur des bêtes à laine de Beauce. C'eſt dans la conſtruction vicieuſe des étables qu'il trouve le principe des maladies qui enlèvent un ſi grand nombre de bêtes à cornes & de chevaux. La réforme qu'il propoſe annonce un obſervateur intelligent & un Médecin ſavant ſur tout ce qui peut influer ſur la ſalubrité de l'air.

Inſtructions pour les Bergers & les Propriétaires de Troupeaux; par M. DAUBENTON, *de l'Académie des Sciences de Paris, in-8° avec fig.* Paris, chez Pierres, Imprimeur, rue Saint-Jacques, & chez Debure, fils aîné, Libraire, quai des Auguſtins.

Le réſultat de 14 années d'obſervations ſur la manière d'élever, de nourrir & de conduire les moutons, & d'obſervations faites par le Savant peut-être le plus exact & le plus attentif de l'Europe, forme tout l'Ouvrage que nous annonçons. M. Daubenton, qui a voulu écrire pour le Payſan & le Berger, l'a fait de la manière la plus ſage & le plus à la portée de cette claſſe d'hommes. Il a diviſé ſon Ouvrage en 13 leçons, dans leſquelles il paſſe en revue tout ce qu'il eſt eſſentiel à un Habitant de la Campagne de connoître par rapport à ſes moutons: elles traitent ſucceſſivement des Bergers, de leurs chiens & des loups; du logement, de la litière & du fumier des moutons; de la connoiſſance & du choix des bêtes à laine; de la conduite des troupeaux aux pâturages; des différentes choſes qui peuvent ſervir de nourriture aux moutons; de la manière de leur don-

ner à manger, de les faire boire, de leur donner du sel ; des alliances des bêtes à laine & de leur amélioration ; des brebis, des agneaux, des moutons & des moutonnes ; des laines & de leurs espèces ; enfin, du parcage des bêtes à laine.

Ces leçons sont terminées par quelques mémoires sur différens objets relatifs aux moutons, comme le parcage, les remèdes & le régime nécessaire aux troupeaux, & l'amélioration des laines. Il seroit bien à souhaiter que cet Ouvrage, si bien & si sagement fait, fût entre les mains de tous les Bergers, ou au moins de tous les Fermiers & des Propriétaires de grands troupeaux ; nous verrions bientôt se perfectionner les laines en France, & nous ne serions pas obligés de transporter chez l'Etranger des sommes immenses pour l'acquisition d'un objet qui égaleroit, s'il ne surpassoit pas bientôt en France ce qu'il y a de plus beau en ce genre en Espagne & en Angleterre.

Traité de l'Anthrax ou Pustule maligne ; publié par M. CHAMBON, *Médecin de la Faculté de Paris, de la Société Royale de Médecine de Paris, &c.* A Paris, chez Belin, Libraire, rue Saint-Jacques, vis-à-vis celle du Plâtre.

Il y a long-temps que les Médecins sont persuadés que l'anthrax est une maladie très-meurtrière. La plupart des Praticiens l'ont regardé comme un symptôme de la peste. A la vérité on le trouve souvent réuni avec elle ; mais il ne suffit pas pour la constituer, & il existe souvent sans elle. Quoi qu'il en soit, la quantité de victimes qui succombent journellement sous les efforts de ce mal, presque universellement répandu dans les Provinces, le fait regarder comme un des plus grands fléaux. L'Académie de Dijon, instruite des ravages qu'il cause, avoit proposé pour Prix de l'année 1780 la question suivante : « Déterminer la nature du Charbon malin..., en désigner les causes, & établir, d'après l'observation, la méthode la plus » sûre à suivre dans le traitement de cette maladie ». Le Prix, qui étoit double cette année, a été partagé entre MM. Chambon, Thomassin, Associé regnicole de l'Académie de Chirurgie de Paris, & Chirurgien du premier Régiment de Chasseurs. La doctrine des deux Auteurs est entièrement opposée, puisque M Chambon, ainsi que tous les Médecins de l'antiquité, croient que cette tumeur étant gangréneuse de sa nature, porte un principe destructeur dans les fonctions vitales, & par conséquent doit être traitée d'après les indications que ces diverses circonstances présentent. M. Thomassin, au contraire, prétend que la méthode anti-phlogistique est celle qu'on doit adopter dans la cure de l'anthrax. D'après ce principe, il indique les saignées répétées, les topiques émolliens, &c., remedes que M. Chambon assure être d'un usage funeste.

L'Académie a donc laissé, par cette conduite, les Médecins dans leur

premier doute ſur le choix des moyens convenables à la cure de l'anthrax. Ils ſont d'autant moins en garde contre l'erreur, que la doctrine de M. Thomaſſin étant aſſez analogue à celle de la plupart des modernes, doit trouver les eſprits plus diſpoſés à la recevoir. Pour mettre fin à une incertitude auſſi dangereuſe, M. Chambon, Médecin, a fait imprimer l'Ouvrage de M. ſon père, en y ajoutant des notes, qui déterminent abſolument le choix des remèdes propres à la curation de l'anthrax. Il prouve, par des obſervations nouvelles, & qui lui ſont particulières, que le traitement anti-phlogiſtique, ainſi que l'a penſé M. ſon père, eſt une méthode meurtrière. Cet objet eſt diſcuté avec une grande ſagacité & tout le développement dont il eſt ſuſceptible, dans l'introduction qui précède le Traité de l'anthrax.

Nous penſons qu'un Ouvrage de cette nature doit intéreſſer non-ſeulement les Médecins & les Chirurgiens, mais encore les perſonnes qui font un ſéjour habituel ou momentané dans les Provinces, & que le Public ne peut manquer de recevoir avec une ſorte d'empreſſement un travail auſſi utile à l'humanité.

Recherches phyſiques ſur l'Electricité; par M. MARAT, *Docteur en Médecine, & Médecin des Gardes du Corps de Monſeigneur le Comte d'Artois.* A Paris, chez Nyon, rue du Jardinet, Belin, rue Saint Jacques, & au Bureau du Journal de Phyſique, rue & Hôtel Serpente. 1782, in-8°. 5 liv. broché.

Les Savans connoiſſent déjà les travaux & les découvertes de M. Marat ſur le feu & la lumière; il offre aujourd'hui, dans l'Ouvrage que nous annonçons, ſes nouveaux principes & ſa nouvelle théorie ſur l'électricité. Regardant l'attraction comme la baſe de tous les phénomènes électriques, il bannit la répulſion réciproque & l'élaſticité du fluide électrique. Beaucoup de réforme dans les principes généralement adoptés parmi les Phyſiciens électriſans; de nouvelles explications, de nouveaux appareils, & par conſéquent de nouvelles expériences; enfin, un ſyſtême nouveau, tel eſt l'Ouvrage de M. Marat. C'eſt en le liſant, & en répétant ſes expériences, que l'on ſera en état de le juger.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

LETTRE de S. E. M. le Comte JUAN GREGOREVITSCH DE CZERNISCHEW, *Vice Préſident du Collége de l'Amirauté, Chambellan actuel, & Chevalier des Ordres de Ruſſie & de Pologne, à l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, ſur l'inflammation d'un mélange de noir de fumée & d'huile; traduite du Ruſſe.* Page 3

Extrait d'un Mémoire ſur la ſtructure des Spaths calcaires, approuvé par l'Académie Royale des Sciences, le 22 Décembre 1781; *par M. l'Abbé* HAUY, *Profeſſeur de l'Univerſité au Collége du Cardinal le Moine.* 33

Mémoire ſur la Minéralogie de l'Aunis, par M. MONNET. 39

Mémoire ſur un Vent remarquable de l'Afrique, appellé Harmattan, *par* MATTHIEU D'OBSON, *D. M., Membre de la Société Royale de Londres; traduit de l'Anglois, par M.* GUYOT, *de l'Académie de Bordeaux: communiqué à la Société Royale, par le Docteur* FOTHERGILL *le 7 Décembre* 1780, *& imprimé dans les* Tranſactions Philoſophiques, pour 1781. Vol. LXXI, *Partie première, page* 46. 48

Mémoire ſur une nouvelle manière de faire éclore les Œufs, au moyen de l'Electricité; par M. ACHARD. 56

Copie du Procès-verbal des Expériences faites avec le ſieur Bletton au Jardin de l'Abbaye de Sainte-Geneviève, le 29 Mai 1782. 58

Nouvelles Littéraires. 72

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER *&* MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 24 Juillet 1782. VALMONT DE BOMARE.

Fig. 1

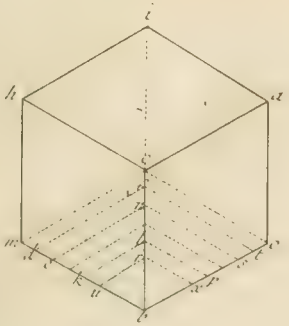


Fig. 2

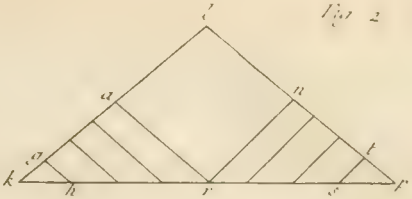


Fig. 3.

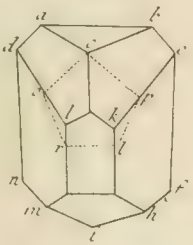


Fig. 4.

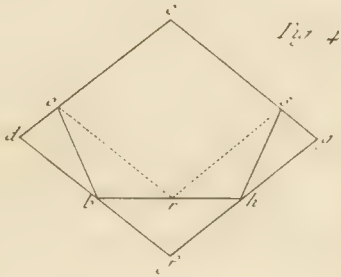


Fig. 6.

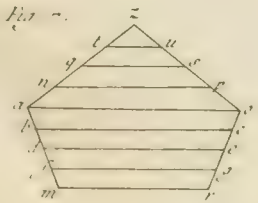


Fig. 7.

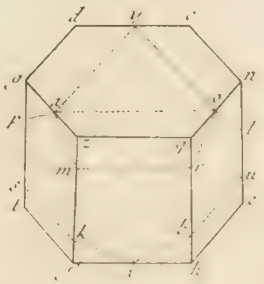
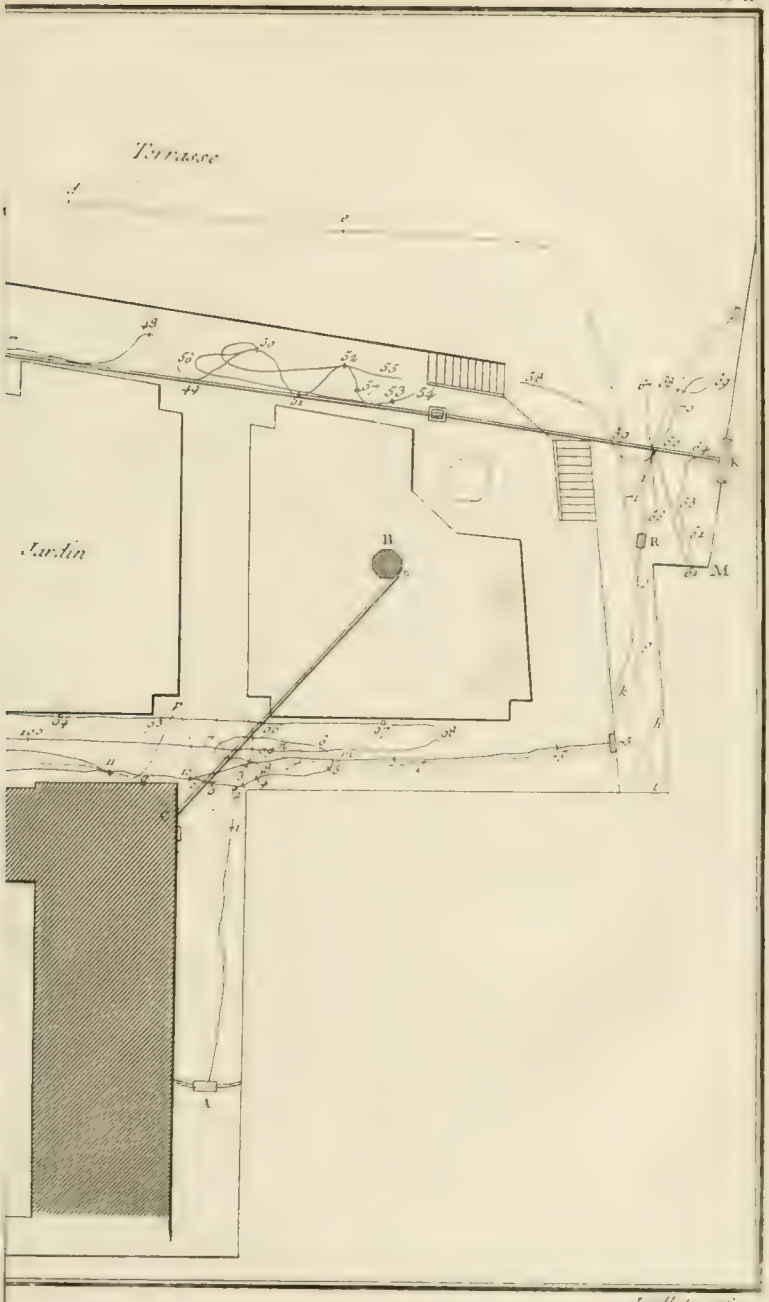
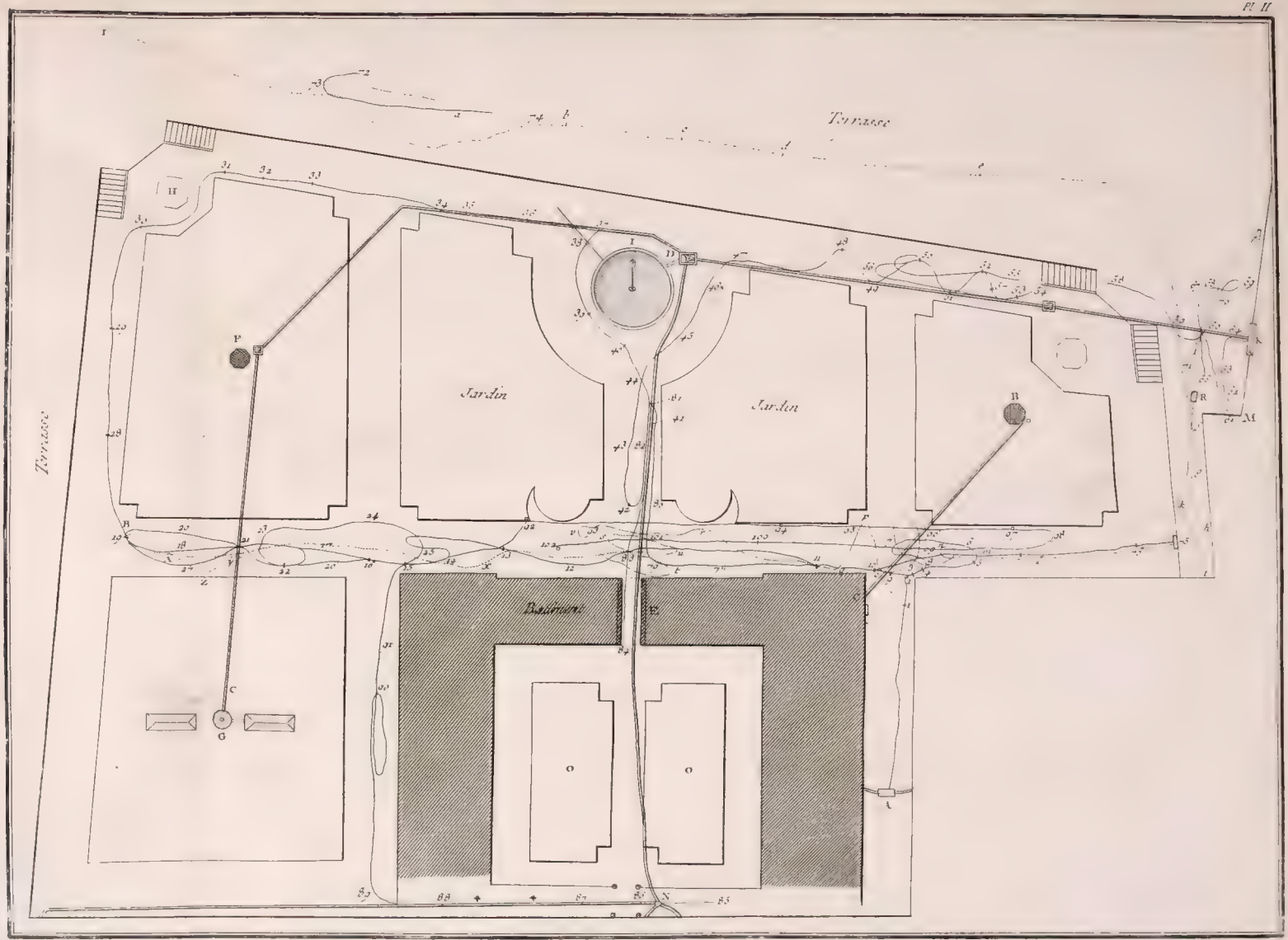


Fig. 8

Sellier Sculp.



Juillet 178-



Jaillot Sculp.

Jaillot 1752

JOURNAL DE PHYSIQUE.

Aoust 1782.

LETTRE

De M. LE ROY, *de l'Académie des Sciences, à l'*AUTEUR *de ce Journal.*

MONSIEUR,

J'AI l'honneur de vous envoyer l'Extrait d'une Relation des effets de la foudre, sur une maison de la Ville de Brest, qui prouve, de la manière la plus sensible, l'utilité des conducteurs ou *gardes-tonnerre* (1). J'ai lu un grand nombre d'observations de ce genre, & qui toutes la constatent plus ou moins : mais j'avoue que je n'en ai rencontré aucune qui me parût mettre aussi bien sous les yeux l'effet de ces conducteurs, & qui portât par-là leurs grands avantages à ce degré d'évidence. Le fait rapporté dans une Lettre de M. Kinnersley à M. Donhlin, publiée dans les *Transactions Philosophiques*, & que vous avez insérée dans le troisième volume de votre Journal (*Mai* 1774, *page* 347), établit bien leur utilité pour transmettre le tonnerre, parce qu'il prouve qu'une maison qui en avoit un, en a été garantie au milieu de plusieurs maisons qui en ont été frappées, faute d'en avoir. Cependant on n'y voit point la marche de la foudre, comme on la voit sensiblement dans la relation dont il est ici question ; & si vous avez bien voulu remarquer, Monsieur, dans cet article, que le fait rapporté par M. Kinnersley confirmoit la vérité de ce que j'ai avancé dans mes Mémoires sur les *gardes-tonnerre*, vous verrez que celui qui est

(1) Je me sers du mot *garde-tonnerre*, que j'ai déjà employé dans plusieurs Mémoires, non-seulement parce qu'il me paroît conforme à l'analogie de notre langue, mais encore parce qu'il me paroît beaucoup plus propre à désigner le véritable effet des conducteurs de la foudre, qui est d'en préserver, que celui de *paratonnerre*; car d'après les mots *paravent*, *parapluie*, *&c.*, on peut donner une fausse idée de ces conducteurs, comme de quelque chose qu'on établit devant le tonnerre, pour s'en garantir.

consigné dans cette relation en fournit encore des preuves beaucoup plus convaincantes. J'espère en conséquence que vous voudrez bien donner place à cet extrait dans votre plus prochain Journal. Des observations de ce genre ne peuvent être trop tôt répandues, par la lumière qu'elles peuvent porter dans l'esprit des personnes qui ont encore des doutes sur la sûreté & les avantages de ces *gardes-tonnerre*, quoique, comme je l'ai dit il y a long-temps, il n'y ait rien en Physique de mieux prouvé.

Puissent les conducteurs être enfin par-là généralement adoptés, selon les vœux de l'Auteur de cette relation & de tous les bons Physiciens ! & puissent ces derniers n'avoir pas le regret de voir, malgré leurs observations, leurs recherches & leurs efforts, les avantages de cette importante découverte négligés par leurs contemporains, & réservés pour leur postérité !

EXTRAIT

D'une Relation intéressante des effets du Tonnerre sur une maison de la Ville de Brest, qui prouvent démonstrativement que cette maison a été préservée des ravages de ce météore, par un appareil de canaux métalliques, destinés à l'écoulement des eaux, qui a fait dans cette occasion la fonction de conducteur ou de garde-tonnerre (1).

DÈS que le Docteur Francklin eut fait l'admirable découverte de l'analogie de la matière électrique avec celle du tonnerre, il proposa, dit M. de Blavau, l'établissement des barres métalliques, pour préserver les édifices publics de ce fléau destructeur ; mais cet usage ne fut pas généralement adopté, les uns le regardant comme dangereux, les autres comme inutile.

En 1770 (2), M. le Roy voulant ranimer l'attention sur cet objet intéressant, donna plusieurs Dissertations (3) très-curieuses, dans lesquelles

---

(1) Cette Relation a été envoyée à l'Académie des Sciences par l'un de ses Correspondans, M. de Blavau, Chevalier de Saint-Louis, & Capitaine dans le Corps Royal du Génie.

(2) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1770, page 53.

(3) Il paroît nécessaire d'ajouter à ce que dit ici M. de Blavau, que long-temps avant ces dissertations, M le Roy s'étoit expliqué sur les avantages des conducteurs ; qu'il avoit donné des instructions à différentes personnes pour en établir ; enfin, que, comme il le dit lui-même dans une note du Mémoire où se trouvent ces Disserta-

il établit, par les faits connus, l'analogie annoncée par M. Francklin du tonnerre avec l'électricité ; il y discute toutes les relations détaillées de chûtes du tonnerre ; il fait remarquer que dans toutes les descriptions de ces chûtes, on voit constamment son feu suivre dans sa marche les matières métalliques, soit barres ou verges de fer, fils de sonnettes, &c., & qu'ordinairement les ravages qu'il fait n'arrivent que lorsqu'il n'en trouve plus pour le guider ; d'où il conclut que les barres métalliques établies avec intelligence, ne peuvent être que très-avantageuses. « Pour cela, » dit-il, il faut qu'elles soient d'une certaine grosseur, qu'elles partent de » l'endroit le plus élevé du bâtiment, & que ces barres soient conduites » sans interruption, un peu isolées de la muraille, descendant verticale- » ment le long d'un pignon ou d'un mur de face, de manière que l'autre » extrémité aille aboutir dans un puits, dans un bassin, ou dans la terre » humide ». Il ne paroît pas douter que la matière électrique ou le tonnerre ne suive cette route préférablement à tout autre, & ne se perde soit dans l'eau, soit dans le terrein. Comme M. le Roy ne cite aucun exemple où de pareils conducteurs aient préservé les édifices auxquels ils étoient adaptés, il paroît qu'il n'en étoit pas venu à sa connoissance (1). Le marque de preuve, d'après l'expérience, est vraisemblablement cause que cet établissement utile & peu coûteux n'a pas été pratiqué jusqu'à présent en France, quoique les Italiens & les Allemands en fassent le plus grand usage.

J'ai regardé en conséquence, continue M. de Blavau, les effets du tonnerre dont je vais rendre compte, non seulement comme très curieux, mais encore comme très propres à convaincre des avantages des conducteurs métalliques, & de la bonne disposition que M. le Roy leur a assignée dans les Dissertations que j'ai citées ci-dessus. Mais avant de suivre M. de Blavau, & de parler des effets du tonnerre qu'il a observés, il faut donner une idée de la situation de la maison sur laquelle il est tombé, de sa grandeur & de quelques parties accessoires.

Cette maison, située entre cour & jardin, n'a qu'un étage, surmonté d'une mansarde ; elle est terminée du côté où est tombé le tonnerre, par un pignon dé-

---

tions, il en auroit entretenu l'Académie beaucoup plutôt, sans des raisons bien connues de cette Compagnie, mais dont il étoit inutile de parler.

(1) Comme les observations & les expériences peuvent seules former la base solide de nos connoissances en Physique, il est à propos de remarquer, 1°. qu'en 1770, temps où le Mémoire dont il est ici question a été lu à l'Académie, les observations que l'on avoit sur les effets avantageux des conducteurs, & que M. Francklin a rapportées dans ses Œuvres, n'étoient pas encore connues dans ce pays-ci, le Recueil ne nous étant pas encore parvenu à cette époque ; 2°. qu'alors on ne pouvoit guère espérer des Observations de ce genre d'ailleurs que de l'Amérique septentrionale, à cause que ce n'étoit que dans cette partie du monde que les conducteurs avoient été établis assez anciennement, pour que des circonstances favorables eussent pu en fournir.

passé par les souches de plusieurs cheminées. Les premières croisées de la façade sont à 4 pieds ou environ de ce pignon, ainsi que celle de la mansarde. La couverture est en ardoises épaisses, portées sur des planches qui recouvrent les chevrons. Ces ardoises forment égoût pour les eaux du toit, qui sont reçues, suivant l'usage du pays, dans une gouttière de fer-blanc placée au dessous. Cette gouttière, qui règne le long de la façade, est inclinée du côté de l'angle ou pignon du bâtiment dont on a parlé, pour aller porter ses eaux dans un tuyau de même métal, qui est placé verticalement le long du même angle, & isolé ou éloigné du mur d'un espace de 10 pouces ou à-peu-près. Quatre crampons de fer, scellés dans le mur, ont chacun un collier à charnière qui enveloppe ce tuyau; ils servent à le soutenir dans toute sa longueur: enfin, il va se rendre, en formant un coude, dans une barrique enfoncée dans la terre, & destinée à recevoir ainsi l'eau qui vient du toit. Cette barrique est traversée en haut par une forte croix de fer, pour retenir son cercle supérieur. Il y en a une seconde auprès, dans laquelle l'eau de la première coule, quand elle est trop pleine. Celle-ci en étoit toute remplie, lors de l'orage, de façon que l'extrémité du tuyau y étoit plongée d'un pied ou environ. Il faut ajouter encore qu'il y a dans le toit une lucarne située entre le pignon & la première croisée de la mansarde, en remontant un peu vers le faîte, & qu'entre cette lucarne & ce pignon il y a des crochets de fer qui saillent en dehors de 8 ou 10 pouces, ce qu'il est fort important de remarquer. Ces crochets sortent de dessous les ardoises, étant attachés aux chevrons qui les portent: ils sont destinés à fixer des échelles, en cas d'incendie; leur distance étoit de trois pieds ou à-peu-près. Enfin, une circonstance qu'il ne faut pas oublier, c'est que la fenêtre de la lucarne dont on vient de parler étoit ouverte lors du coup de tonnerre, & que sur son appui, recouvert en plomb, reposoit un crochet de fer, saillant en dehors, & qui sert à tenir le contrevent ouvert.

Le dessin de la maison, qui est joint à cette description, aidant à en faire mieux connoître toutes les parties, & à suivre avec plus de facilité les effets que le tonnerre a produits, mettra encore plus à portée de prononcer sur la justesse des conséquences qu'on en a tirées, relativement à la route qu'il a suivie; mais il faut en venir à l'orage, pendant lequel cette maison a été foudroyée.

Le 15 de Septembre 1781, vers les 10 heures du matin, on vit à Brest un orage s'élever dans le lointain; bientôt il s'approcha, & s'étant avancé de plus en plus vers la Ville, il se trouva au-dessus, & dans sa plus grande force vers les onze heures. Les coups se succédoient alors avec la plus grande rapidité, & l'éclair & le bruit du tonnerre partoient presque en même temps. Enfin, il survint un coup si violent, que plusieurs personnes, & M. de Blavau en particulier, jugèrent que la foudre étoit tombée sur la Ville. Elle l'étoit en effet, & sur une maison située dans la rue

(nommée d'*Aiguillon*), occupée par un Perruquier, qui loue des appartemens à des Officiers. Il eſt néceſſaire de remarquer que, quand ce coup de tonnerre éclata, la pluie tomboit abondamment, & par conſéquent qu'il devoit y avoir un courant d'eau conſidérable dans la gouttière & dans le tuyau dont on a parlé. M. de Blavau ne manqua pas d'examiner la maiſon, & voici ce qu'il y obſerva.

Le crochet *a* (pl. I), le plus élevé ſur le toit, avoit unetache noire; les ardoiſes ſous leſquelles il paſſoit étoient enfoncées & briſées; la planche à laquelle il étoit attaché étoit auſſi enfoncée, & un éclat en avoit été emporté dans l'intérieur du grenier, ſans être brûlé, ni même noirci. Le ſecond crochet *b* étoit noirci comme le premier, & les ardoiſes d'au-deſſous étoient briſées comme celles qui étoient au-deſſus. La gouttière *c* & le tuyau *e* n'avoient aucune tache noire à l'extérieur; mais celui-ci avoit, de diſtance en diſtance, des trous *ggg*, dont les bords étoient noircis, & où le fer paroiſſoit avoir été fondu. Celui du coude inférieur en *h* étoit plus grand que ceux-d'au-deſſus; mais le plus conſidérable de tous étoit à la ſurface de l'eau en *i*, préciſément à la hauteur de la croix de fer qui retient le cercle ſupérieur de la barrique. Il remarqua en outre que l'appui en plomb de la lucarne dont on a fait mention, étoit percé d'un trou dans l'endroit où ſon crochet *k* repoſoit, & que les bords de ce trou en étoient fondus, comme ſi ce trou avoit été fait avec un fer rouge. Voilà à quoi ſe borna tout le dommage de ce coup de tonnerre ſi épouvantable.

Or, M. de Blavau obſerve, avec juſte raiſon, que ſi on en examine les différens effets, on reconnoîtra ſans peine qu'ils indiquent, de la manière la plus évidente, la route de la matière fulminante du haut en bas de la maiſon, par le paſſage ou la communication métallique que lui ont fourni cette gouttière & ce tuyau, établis là comme par haſard ou pour un autre objet. En effet, il eſt plus que probable que la foudre tombant auprès de la maiſon, aura été attirée ou déterminée dans ſa chûte par le crochet de fer *a* le plus élevé, & ſaillant, comme on l'a dit, de 8 à 10 pouces au dehors du toit; que le ſecond crochet *b*, diſtant du premier de 3 pieds, & ſaillant comme lui en dehors de 10 pouces, aura attiré de même la matière fulminante qui y aura ſauté du premier, & dans ſon paſſage l'aura noirci; que de-là elle aura continué ſa route par les ardoiſes, qui étant mouillées, à cauſe de la grande pluie qui tomboit alors, auront ſervi de conducteur juſqu'à la gouttière de fer-blanc *c*; qu'arrivée à cette gouttière, ſa direction aura été déterminée vers le tuyau vertical *e*, au moyen de l'eau qui alloit ſe dégorger en abondance dans ce tuyau, & du paſſage qu'il lui offroit juſqu'au terrein en bas, par ſa nature métallique, & par cette même eau qui y couloit; enfin, que cette matière aura ſuivi ce tuyau intérieurement, n'y ayant aucune trace extérieure de ſon paſſage juſqu'au tonneau où elle s'eſt perdue, après avoir fait une eſpèce d'exploſion, comme on le dira dans un moment. Cette

marche de la matière fulminante paroît encore confirmée par le récit de pluſieurs témoins oculaires.

Le propriétaire de la maiſon, qui étoit au rez-de-chauſſée, aſſura avoir vu toute la ſurface de l'eau de la barrique où deſcend le tuyau comme en feu (1), au moment de l'exploſion. Un Caporal d'Artillerie, qui étoit auſſi en bas dans le jardin, prétend avoir vu pluſieurs boules de feu autour de lui, & avoir entendu une eſpèce d'exploſion, comme celle d'un pétard. Enfin, un Colonel du même Corps, M. *de Lance*, qui étoit au premier, en face de la croiſée la plus proche du tuyau, dit à M. de Blavau avoir vu comme pluſieurs boules de feu deſcendre & traverſer devant ſa croiſée. Ces petites boules de feu étoient vraiſemblablement produites par le métal des trous du tuyau qui avoit été fondu par la matière fulminante. Mais, quoi qu'il en ſoit, ces différentes déclarations de perſonnes qui avoient les yeux tournés du côté du tuyau, lors du coup de tonnerre, fourniſſent encore, comme on l'a déjà dit, de nouvelles preuves de la route de la foudre de haut en bas.

Il eût été curieux de ſavoir pourquoi ces trous du tuyau ſe trouvoient plutôt dans un endroit que dans un autre : mais M. de Blavau avoue qu'il n'a pu en découvrir la cauſe. Et en effet, il ſemble qu'il n'y a que ceux qui ſe trouvoient au coude de ce tuyau, & celui qui a été fait ſur l'appui de la lucarne, dont on puiſſe facilement rendre raiſon. Mais la plupart de ces effets tiennent ſi ſouvent à des circonſtances difficiles à ſaiſir, qu'il n'eſt pas étonnant qu'elles lui aient echappé.

De tout ce que l'on vient de rapporter, il conclut à juſte titre, que l'eſpèce d'appareil adapté à cette maiſon, pour un objet tout différent (puiſque c'étoit pour la conduite des eaux du toit en bas), a fait véritablement la fonction de conducteur du tonnerre, & l'a préſervée par-là des ravages dont elle étoit menacée ; car il eſt clair que ſi le crochet d'en haut avoit communiqué métalliquement & bien exactement avec une barre de fer de

(1) On trouve, dans une lettre de M. Kinnerſley à M. Francklin, page 211 des Œuvres de cet illuſtre Phyſicien, un fait qui a trop de reſſemblance avec celui-ci, pour ne pas mériter d'être rapporté. Après avoir parlé des effets de la foudre ſur la pointe d'un conducteur établi ſur la maiſon de M. Weſt à Philadelphie, & dit comment, au moyen de ce conducteur, qui deſcendoit juſqu'en bas ſur le pavé, cette maiſon n'avoit éprouvé aucun dommage, M Kinnerſley continue en ces termes « Une perſonne » digne de foi (témoin de ce coup de tonnerre) aſſura M. Weſt, qu'étant à la porte » de la maiſon, de l'autre côté de la rue *Water-Street*, qui eſt, comme vous ſavez, » aſſez étroite, elle avoit vu l'éclair s'étendre à la diſtance de deux ou trois verges du » conducteur, ſur le pavé, qui étoit alors fort mouillé par la pluie ». On voit par-là combien ce fait, ainſi qu'il a été dit, a de rapport avec celui de cette relation, l'éclair ayant éclaté ſur le pavé trempé d'eau par la pluie, à Philadelphie, au moment de l'exploſion, comme il a éclaté ſur la ſurface de la barrique d'eau, dans le jardin de la maiſon de Breſt.

tranſmiſſion juſqu'en bas, comme cela doit ſe pratiquer dans les *gardes-tonnerre*, la matière fulminante auroit été tranſmiſe du haut en bas de la maiſon parfaitement, & ſans l'eſpèce de petit dégât des ardoiſes, qui n'a été cauſé que parce que cette tranſmiſſion métallique n'étoit pas immédiate de ce crochet à la gouttière, &c. M. de Blavau ajoute, que les effets du tonnerre ſur cette maiſon, bien examinés & bien ſuivis, ſont d'autant plus intéreſſans, qu'ils ſemblent non-ſeulement confirmer le ſentiment de M. Francklin ſur les avantages des barres métalliques, pour préſerver les édifices de la foudre, mais encore démontrer la bonne diſpoſition de ces barres, indiquées par M. le Roy dans les Diſſertations déjà citées.

Ces effets ont fait conjecturer de plus à M. de Blavau, qu'on pourroit ſubſtituer des tuyaux de fer aux barres en maſſes deſtinées à la tranſmiſſion de la matière fulminante du haut en bas de l'édifice. En effet, le courant d'eau paſſant par ces tuyaux dans les orages, ne pourra qu'être avantageux pour déterminer la foudre à en ſuivre la direction. Les gouttières & les tuyaux de fer iſolés pourront ſervir par-là au double uſage & de recevoir l'eau des couvertures, & de préſerver les édifices des effets du tonnerre. Il ne faudra, pour réunir ces deux avantages, que faire communiquer ces gouttières & ces tuyaux bien exactement avec les barres ou les pointes élevées ſur les édifices.

Cette conjecture de M. de Blavau eſt d'autant mieux fondée, qu'elle eſt parfaitement d'accord avec ce qu'ont déjà propoſé pluſieurs habiles Phyſiciens. On ſait d'ailleurs qu'aux magaſins à poudre de *Purfleet*, aux environs de Londres, où il y a des *gardes-tonnerre*, dont la diſpoſition & l'arrangement ont été dirigés par un Comité de la Société Royale, ces *gardes-tonnerre* ſont par en bas de vrais tuyaux en plomb, qui vont deſcendre dans des puits, pour ſe plonger dans l'eau qu'ils renferment. Il faudra obſerver ſeulement de donner aux tuyaux avec leſquels on ſe propoſe de faire la tranſmiſſion de la matière fulminante, une certaine épaiſſeur ; car ſi elle n'étoit pas ſuffiſante, ils pourroient être fondus, comme cela eſt arrivé au tuyau de la maiſon dont il eſt ici queſtion. Et comme ceux de fer-blanc ne peuvent, par cette raiſon, être employés avec ſûreté, M. de Blavau propoſe de leur en ſubſtituer de fer fondu, qui certainement tranſmettront également bien la matière de la foudre, un grand nombre d'expériences ayant déjà prouvé que le fer fondu a la même propriété à cet égard que le fer forgé. Il termine cette dernière relation par des vœux pour que les effets de la foudre ſur cette maiſon de Breſt, qui prouvent ſi bien l'utilité des conducteurs, en faſſent enfin adopter l'uſage, pour préſerver les édifices, les vaiſſeaux & les magaſins à poudre, des ravages du tonnerre.

OBSERVATION

D'une variation particulière dans le Baromètre, par M. TOALDO, *Professeur d'Astronomie à Padoue.*

I. LES Physiciens reconnoissent généralement que l'action de la lune doit produire dans l'atmosphère une marée analogue à celle de l'océan: mais plusieurs doutent, ou nient même absolument que l'effet de cette altération dans le poids de l'air puisse se faire remarquer dans le baromètre. Parmi ceux-ci est mon illustre ami & notre célèbre Confrère M. l'Abbé Frisi, qui, dans ses savans Ouvrages *de Gravitate & de Cosmographiâ* surtout, ayant calculé cette altération du poids dans l'air, & l'ayant trouvée équivalente à $\frac{1}{108}$ de ligne dans le baromètre par l'action du soleil, & à $\frac{1}{118}$ par l'action de la lune, en conclut que cette variation est si petite, qu'on ne sauroit l'observer; en conséquence, il jette des doutes sur les résultats que j'ai tirés des observations faites par M. Poleni, qui prouvent que le baromètre se ressent d'une manière sensible de l'action de la lune, de l'apogée au périgée, des syzygies aux quadratures, &c. (1).

II. Maintenant ayant à communiquer une suite d'observations, qui prouvent une variation diurne du baromètre, dépendante du même principe de l'action de la lune, il faut que je commence par écarter ce qu'on oppose à ces observations (quoique toute difficulté & tout raisonnement contre un fait bien constaté tombe de soi-même). C'est ce que je vais faire en peu de mots.

III. La première objection est prise de la petitesse de la variation; car $\frac{1}{48}$ de ligne n'est pas remarquable dans le baromètre. Je réponds, 1°. qu'en supposant même cette variation de $\frac{1}{48}$ de ligne seulement, il s'ensuivroit

(1) En suivant les traces de feu M. Lambert, j'ai trouvé dans l'intervalle de 48 ans, prenant cinq jours tant autour de l'apogée que du périgée de la lune, que la hauteur moyenne du baromètre a été, pendant 31 ans, plus grande autour de l'apogée; pendant 17, plus petite; l'excès de l'apogée résultant de $\frac{47}{1000}$ de pouce (mesure de Londres), c'est-à-dire, de plus d'un tiers de ligne; que la hauteur moyenne des quadratures (ayant excédé de 17 ans sur 21) a été plus grande que celle des syzygies de $\frac{1}{4}$ de ligne; enfin, que la hauteur moyenne, dans les signes méridionaux, a été plus grande de $\frac{1}{16}$ de ligne que dans les signes septentrionaux. (Voyez mes *Novæ Tabulæ Barometri Patavii*, 1773).

tout

tout au plus qu'on ne ſauroit la diſtinguer dans une ſeule obſervation; mais en prenant les ſommes des obſervations, comme j'ai fait pendant l'eſpace de 48 ans, il eſt évident qu'on trouvera cette différence accumulée dans les ſommes, & même dans les quotiens des ſommes diviſées par le nombre des jours.

IV. Qu'il me ſoit permis, fondé ſur les obſervations, de douter que cette variation ſoit ſi petite; de douter, dis-je, non pas du calcul, mais des élémens employés, ou plutôt omis dans le calcul. C'eſt-là ce qui eſt cauſe que tant de réſultats dans la Mécanique, dans l'Hydrodynamique, & dans les autres Sciences Phyſico-Mathématiques, ſe trouvent dans le fait différens du calcul. Dans ce calcul de la variation du baromètre, on a omis deux élémens fort importans; je veux dire la force d'*inertie* dans l'air & la force élaſtique.

V. Tous ceux qui ont traité du flux & reflux de la mer, ont reconnu l'effet de la force d'inertie dans les eaux, qui eſt même ſi conſidérable, qu'elle augmente du double la marée cauſée par la diminution de gravitation; de manière que, pendant que la marée, par ce principe ſeul, ne ſeroit que de 4 pieds, on la trouve, en prenant la moyenne de tous les ports, & dans la zone torride, de 8 pieds environ, tel que l'a obſervé même dernièrement le Capitaine *Cook* à la nouvelle Zélande. Si donc la marée de l'air, par la ſeule diminution de gravitation, équivaut $\frac{1}{42}$ de ligne, en joignant la force d'inertie, elle ſera de $\frac{2}{48}$.

VI. Il faut y ajouter l'effet de la force élaſtique; car M. *Beguelin* (vol. 1773) a démontré, contre le ſentiment de M. *de Luc*, que le reſſort de l'air doit influer ſur le baromètre. Or, la force élaſtique agit en raiſon des poids. Il eſt donc naturel de conclure qu'on aura un autre $\frac{1}{48}$ (au moins) à ajouter, & la variation totale deviendra enfin de $\frac{3}{48} = \frac{1}{16}$ de ligne. Ajoutez enfin que cette quantité de variation eſt priſe ſur le niveau moyen de l'atmoſphère; par conſéquent il faut en prendre autant au-deſſous, comme on le pratique pour le flux & reflux de la mer. Nous aurons donc enfin $\frac{1}{8} = \frac{2}{16}$ de ligne de variation dans le baromètre, cauſée par la ſeule action de la lune, telle à peu-près que les obſervations nous la donnent.

VII. Or, une variation de $\frac{1}{16}$ de ligne, pour peu qu'on ſoit exercé à obſerver le baromètre, eſt très-ſenſible, & M. *de Luc* le confirme dans tout ſon excellent Ouvrage ſur les variations de l'atmoſphère. On verra même ci-deſſous qu'on peut relever une partie beaucoup moindre juſqu'à $\frac{1}{160}$.

VIII. M. l'Abbé *Friſi* fait une autre difficulté; il croit preſque impoſſible d'avoir jamais la hauteur moyenne du baromètre: car il ne ſuffit pas, dit-il, de prendre un milieu entre deux extrêmes; il faut prendre le milieu de toutes les obſervations, en calculant le temps qu'a duré chacune.

IX. Cela eſt vrai, à la rigueur Le milieu par deux extrêmes, tel qu'on

le donne vulgairement, n'eſt pas le vrai moyen; il faut prendre toutes les variations, y introduire le temps de la durée de chacune, & enfin en tirer le moyen. Pour moi, je crois en avoir uſé à-peu-près de la ſorte; car par rapport aux réſultats précédens entre les hauteurs barométriques de l'apogée, du périgée, &c., il faut ſavoir que M. *Poleni* obſervoit à l'heure fixe du midi. J'ai ſommé ces hauteurs (relativement auxdites ſituations de la lune), pendant l'eſpace de 48 ans, ou de 17532 jours. Quelqu'éloignées que ces hauteurs ſe ſoient trouvées des moyennes pendant un ſi grand nombre de jours (environ 3000 pour chacune), elles doivent s'être compenſées dans les ſommes, & par cela même dans le quotient. Les Aſtronomes ont-ils d'autres moyens pour tirer le milieu le plus exact des obſervations? Ils cherchent même les plus éloignées pour parvenir à ce but. Il eſt donc à préſumer que les milieux que j'ai tirés ne s'écartent pas ſenſiblement du véritable moyen.

X. Cette objection a moins lieu encore à l'égard des obſervations que je vais donner, par rapport aux heures de la lune, car le baromètre a été obſervé à chaque heure de la lune (en interpolant, ſelon les règles, le peu d'heures qui ſeroient échappées). Ce ſeroit une véritable chicane que de trouver ici à redire au moyen : chaque heure ayant 136 obſervations, s'il y avoit quelque anomalie, elle ſeroit effacée par un auſſi grand nombre.

XI. J'en viens donc à rendre compte de ces nouvelles obſervations. Ayant, comme j'ai dit, découvert dans le baromètre une variation, que j'appellerai menſuelle, il me vint à l'eſprit, l'été dernier, d'eſſayer de découvrir s'il y auroit une variation diurne, dépendante de la ſituation de la lune, par rapport à l'horizon & au méridien, analogue au flux & reflux de la mer. Il falloit donc prendre les XXIV heures planétaires de la lune, ce qu'on a fait en commençant la numération des heures du lever de la lune, poſant pour I la première des douze parties de temps que la lune demeure chaque jour ſur l'horizon (autant au-deſſous), ſoit que cette douzième fût plus grande ou plus petite d'une heure ſolaire.

XII. J'ai engagé à ſe charger d'une ſuite d'obſervations ſi pénibles le Docteur *Chiminelle* (mon neveu & mon aide à cet Obſervatoire, qui cultive avec ſuccès ces Etudes & les Mathématiques, ayant remporté un Prix de l'Académie Impériale de Sienne dont il eſt Membre). Il les commença le 11 Mai 1777, & les continua juſqu'au 4 Septembre; & les ayant interrompues à cauſe des vacances, il les reprit le 1er Janvier 1778 juſqu'au 20. Comme il eſt impoſſible d'obſerver aſſidument toutes les heures dans un temps auſſi long, il a fallu, comme je le diſois, en interpoler quelques-unes; par exemple, deux à trois heures de ſommeil : mais chaque jour le nombre des heures obſervées a été plus grand que celui des heures omiſes, & aucune des heures remarquables au lever, au coucher de la lune & à ſon double paſſage par le méridien, n'a été omiſe.

XIII. La méthode d'obſerver a été celle qu'enſeigne M. de Luc. Le baromètre a été purgé d'air par le feu. L'échelle eſt diviſée en pouces & lignes (meſure de Paris), & chaque ligne en quatre parties. Un œil exercé diſtingue aiſément la quatrième de la quatrième, c'eſt-à-dire, la $\frac{1}{16}$ de la ligne. L'on corrige la hauteur apparente du baromètre par le thermomètre, dont un degré (dans l'échelle de 96 parties) vaut $\frac{1}{16}$ de ligne dans le baromètre. Or, comme dans le thermomètre on diſtingue à l'œil la dixième partie du degré, il fallut ſubdiviſer la $\frac{1}{16}$ de ligne du baromètre en dix parties; d'où réſulta la diſtinction de la $\frac{1}{160}$ partie de ligne. Cette diſtinction, qui eſt une conſéquence de la correction, étoit néceſſaire dans des obſervations ſi ſubtiles, & prouve en même temps qu'on peut remarquer la moindre variation dans le baromètre.

XIV. Nous avons partagé ces obſervations, qui embraſſent 135 jours, en ſix intervalles, grands & petits, ſans autre but que de faire plus commodément les ſommes, & de découvrir peut-être, s'il y en avoit, quelque diverſité dans la marche du baromètre. J'en fais autant de colonnes. La ſeptième contient les ſommes totales; la huitième les moyennes diurnes de toutes les heures.

XV. On ne ſera pas choqué des différences remarquables qu'on rencontre dans les ſommes de pluſieurs heures, par exemple des premières & des dernières, pourvu qu'on veuille réfléchir que de petites différences, priſes pluſieurs fois, en produiſent de grandes dans les ſommes. En effet, cette grande différence s'évanouit dans la huitième colonne, qui repréſente les hauteurs moyennes du baromètre, les ſommes ayant été diviſées par le nombre des jours.

XVI. Faiſons maintenant quelques remarques. D'abord, il eſt viſible qu'il y a une marche graduée du baromètre par toutes les XXIV heures de la lune, ce qui eſt le réſultat principal de ces obſervations, qu'en général le baromètre s'abaiſſe, lorſque la lune monte, & qu'il ſe hauſſe pendant que la lune s'abaiſſe. La différence diurne entre les extrêmes de ces hauteurs, réſulte de $1\frac{15}{160}$, ou bien $\frac{1}{10}$, ce qui fait preſque le double de la quantité que nous avons trouvée ci-deſſus par la théorie.

XVII. J'ai repréſenté par une courbe ces hauteurs moyennes du baromètre rapportées aux XXIV heures de la lune. L'axe de cette courbe paſſe par la hauteur moyenne priſe entre toutes les XXIV heures. Les hauteurs poſitives (Pl. II, fig. 1) ou excédantes ſont au-deſſus; les négatives au-deſſous (fig. 1.) J'appelle cette courbe la *marche confuſe du baromètre*, à cauſe qu'elle réſulte de toutes ces obſervations mêlées enſemble, & qui, comme on le verra ci-après, ſe déguiſent & ſe troublent réciproquement.

XVIII. Ce qui pourra le plus choquer, eſt de ne voir dans les XXIV preſque qu'une ſeule marée, un flux & reflux du baromètre. Je ferai voir ci-après qu'il y a réellement, même dans l'atmoſphère & dans le baro-

mètre, une double marée (1). Cependant il n'eſt pas inutile de faire quelques réflexions ſur cette apparente irrégularité.

XIX. Nous avons quelques exemples d'une ſingularité ſemblable dans la marée de l'Océan, comme dans le port de Tunquin à la Chine, & on en rend raiſon par l'accès redoublé des eaux des deux mers, l'un par la mer du nord, l'autre ſix heures après par la mer du ſud. Mais l'atmoſphère eſt une mer tout-à-fait libre, ſans îles, ſans rivages, ſans promontoires ou autres obſtacles. En un mot, c'eſt cette couche ſphérique du fluide environnant toute la terre, que les Phyſiciens conçoivent pour expliquer la forme ellipſoïde que l'Océan doit prendre par l'action de la lune.

XX. Cependant dans un autre ſens, l'air a des propriétés toutes différentes de celles de l'eau. L'air eſt donc doué d'une grande force de reſſort dont l'eau eſt privée; & d'une grande force de cohéſion ou d'adhéſion, à cauſe de laquelle il eſt difficile de le détacher des fluides de la ſurface des corps & des parois des tuyaux. Or, l'élaſticité de l'air doit produire, dans l'air élevé ſous la lune, de longues & grandes oſcillations, & ſon adhérence à la terre, jointe à l'inertie & à la cohéſion, doit retarder ſes mouvemens; de ſorte que l'air, ſur un lieu, ſe trouvera élevé dans le temps qu'il devroit y être abaiſſé, *& vice verſâ*. Et enfin, on pourra dire, dans une révolution diurne, n'avoir qu'une ſeule marée du baromètre (qui correſpond à la haute marée de l'Océan), ſe trouve vers les dix heures du matin (par rapport aux heures lunaires), c'eſt-à-dire, dix heures après le paſſage de la lune au méridien deſſous, & la haute marée arrive environ douze heures après la baſſe. Ce retardement provient des cauſes que j'ai indiquées. Un ſemblable retardement de dix heures & demie arrive auſſi dans la marée du golfe de Veniſe; mais c'eſt par d'autres cauſes que dans l'atmoſphère.

Dans celle-ci, il peut y entrer un autre élément, & ce ſeroit ſa grande hauteur. Les obſervations des aurores boréales prouvent que la hauteur de l'atmoſphère atteint à trois ou quatre cents lieues; elle peut s'étendre davantage. Or, une telle hauteur, qui diverſifie ſi fort la diſtance de l'air dans un hémiſphère, par rapport à la ſituation de la lune au zénith de cet hémiſphère, ou à ſon oppoſite, doit produire une grande diverſité dans la marée de l'air; car d'un côté, lorſque la lune eſt verticale à un lieu de la terre, elle doit y élever l'air à proportion beaucoup plus que l'eau. C'eſt peut-être à cauſe de ceci que l'abaiſſement du baromètre ſe trouve plus fort que ne le donne la théorie: cela pourroit produire même une marée plus longue, ſur-tout à cauſe des balancemens réitérés excités par le reſſort de l'air dont on a parlé, & à cauſe de la cohéſion entre ſes

(1) Cette double marée s'entrevoit dans cette même courbe vers les heures VIII, XIV.

parties. De l'autre côté, il eſt bien vrai que la lune ſe trouvant à l'oppoſite douze heures après, doit attirer la terre de deſſous l'air comme de deſſous les eaux; mais il y a cette différence, que, pendant que les eaux ſe détachent en quelque ſorte de la terre, l'air, à cauſe de ſon adhérence, peut acquérir plus de preſſion vers la terre, étant attiré avec elle; par-là preſſer bien plus le baromètre, empêcher enfin la ſeconde marée qui devroit arriver.

XXII. Ce ſont là les idées qui me paſsèrent par l'eſprit au premier aſpect de la ſuite confuſe des XXIV hauteurs du baromètre, repréſentées par la ſomme totale. Tout cela a lieu encore en partie; car les faits ſont en partie vrais, comme on le verra. Mais j'ai penſé enſuite que la ſomme totale, par la complication de pluſieurs circonſtances, pourroit bien nous déguiſer la marche véritable du baromètre, & l'action graduée de la lune ſur l'atmoſphère.

XXIII. Premièrement, pour découvrir la marche régulière du baromètre, il faut l'obſerver dans des temps tranquilles. Or, dans le cours de nos obſervations, nous eûmes par malheur des mois très inconſtans & pluvieux, des journées très-inégales & orageuſes, où le baromètre ne faiſoit qu'oſciller très bruſquement. Le ſeul mois d'Août fut beau, & l'on voit que la ſuite de ce mois eſt bien plus régulière que les autres. Il en eſt de même, ſi l'on examine quelque ſemaine tranquille des autres mois. On ſeroit donc en droit de faire un triage de toutes ces obſervations comme on le fait en Aſtronomie, & nous aurions une régularité bien plus marquée, comme je le diſois du mois d'Août.

XXIV. Mais 2°. par rapport à l'action de la lune, il faut auſſi qu'elle ſe trouve dans des ſituations favorables où elle ſoit le moins traverſée, plus libre & dégagée des circonſtances & altérations étrangères. Par exemple, il eſt bon d'obſerver ſon action près de l'équateur, où elle exerce plus de force ſur le total de la terre, que dans les quadratures, où ſon action eſt dégagée de celle du ſoleil; & par rapport à nous, dans ſon luneſtice boréal, où elle déploie le plus directement ſon impreſſion ſur notre hémiſphère.

XXV. Dans cette vue, nous avons fait un triage des obſervations, & avons cherché des ſommes particulières, relatives aux divers points de la lune, prenant cinq ou ſix jours (ſuivant les circonſtances) pour chacun, chaque fois; car ces points, dans cet eſpace de temps, revenoient quatre ou cinq fois.

Je donne ces ſuites en autant de colonnes, chacune avec une petite colonne qui marque les différences poſitives ou négatives, par rapport à la quantité moyenne de chaque ſuite.

XXVI. Ces colonnes préſentent un tableau fort different du premier. Il eſt bien vrai que quelques-unes retiennent encore la ſimple marée (à cauſe de quelque complication réſidue, & des principes énoncés

ci devant). Telles ſont celles de ſyzygies, celles des luneſtices auſtraux, celles des premiers quartiers, & cependant l'on y découvre enſemble des penchans à une ſeconde marée, mais qui eſt moindre; car il n'eſt pas néceſſaire que la quantité paſſe du négatif au poſitif, ou *vice verſâ*.

XXVII. Mais les autres ſuites (celles où l'action de la lune ſe rencontre plus libre ou plus forte), décèlent évidemment une marée double. Telle eſt la ſuite du luneſtice boréal, celle du dernier quartier, celle des deux équinoxes, ſur-tout de l'équinoxe deſcendant, qui, avec le luneſtice boréal, par rapport à notre climat, eſt la plus remarquable, & doit nous ſervir de règle.

XXVIII. Je trace ici (fig. 2) *la courbe à l'équinoxe deſcendant*: (celle de l'aſcendant eſt à-peu près ſemblable; celle du dernier quartier eſt encore plus régulière). L'on voit que cette courbe traverſe l'axe (dreſſé ſur la quantité moyenne) quatre fois; deux en deſcendant au négatif, ce qui montre deux marées baſſes du baromètre ou de l'atmoſphère, & deux en montant au poſitif, ce qui montre les deux hautes marées, & les unes & les autres tombent dans les heures propres & analogues au flux & au reflux de la mer; la baſſe (qui correſpond à la haute de la mer), deux heures environ après le paſſage de la lune au méridien, la haute (correſpondante à la baſſe de la mer) à 0 ou 12 heures, c'eſt-à-dire, à l'heure du lever & du coucher de la lune.

XXIX. Voilà ce que j'avois à communiquer. Je ne prétends donner que des obſervations, ou plutôt des eſſais & des tentatives. Je ſouhaite que d'habiles Obſervateurs les vérifient; & ſi les réſultats ſe confirment, je ne doute pas non plus que des Phyſiciens plus heureux ne découvrent les véritables principes de quelque irrégularité qu'on y rencontre.

Avertiſſement, pour l'intelligence de la Table ſuivante.

XXX. Nous avons coutume de noter les degrés du baromètre par la ſeule quantité variable, qui ſe trouve ici au-deſſus de 26 pouces. Dans les ſommes ſuivantes, pour toutes les heures, on a mis dans chaque colonne la quantité commune des pouces (marquée au pied de la colonne même, & qui doit s'entendre, ajoutée au nombre exprès qui marquent des lignes & des centièmes ſexagones de ligne. Dans les colonnes ſuivantes, après la ſeptième, on a marqué ſeulement la quantité moyenne de la colonne, pour y rapporter les différences de la petite colonne annexée.

Les ſommes ont été très-pénibles à faire; deux perſonnes les ont faites chacune à part; enſuite on les a collationnées & corrigées, lorſqu'il s'eſt trouvé quelque différence.

Hauteurs du Baromètre, ſuivant les heures de la Lune.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Heures lunaires.	Du 11 Mai au 3 Juin 1777.	Du 5 Juin au 5 Juillet.	Du 5 Juillet au 3 Août.	Du 4 au 31 Août.	Du 1er au 4 Septemb.	Du 1er au 20 Janvier 1778.	Sommes totales.
	lig. 160e.	lig. 160e.	lig. 160e.	lig. 160e.	lig. 160e.	lig. 160e.	lig. 160e.
I	11,116	2,044	5,159	5,081	6,097	2,127	10,144
II	11,025	2,082	5,112	5,030	6,136	2,059	8,124
III	10,124	2,132	5,053	4,117	6,104	2,117	9,007
IV	10,246	2,093	5,102	4,108	6,038	2,123	8,130
V	10,142	2,106	5,103	4,129	5,095	3,013	8,108
VI	11,051	3,029	5,117	4,120	4,133	4,001	9,131
VII	11,134	3,037	6,094	4,149	3,120	4,129	11,023
VIII	11,089	3,108	7,018	5,089	2,127	4,129	11,100
IX	11,157	3,132	7,086	5,031	1,158	4,054	12,138
X	11,118	3,143	8,057	5,099	1,141	6,048	13,126
XI	11,056	2,115	8,057	6,086	2,012	7,039	14,045
XII	11,136	2,050	9,072	7,040	2,055	7,118	16,151
XIII	12,027	2,066	9,158	7,120	2,086	7,002	19,019
XIV	12,056	2,028	10,055	7,115	2,156	5,142	18,012
XV	13,036	1,154	11,007	9,005	4,005	4,106	19,157
XVI	14,058	1,045	11,114	9,025	4,151	4,049	21,120
XVII	14,080	0,146	11,118	9,049	5,031	3,124	20,068
XVIII	14,081	0,122	11,125	9,002	5,073	3,064	19,147
XIX	15,018	0,052	11,027	8,063	5,114	2,113	19,067
XX	14,151	0,079	10,055	7,146	5,155	2,147	18,096
XXI	14,099	0,112	9,084	7,060	6,036	2,131	17,042
XXII	14,029	1,013	8,128	6,153	6,089	3,095	17,027
XXIII	13,076	1,075	8,114	6,080	6,154	4,031	17,019
XXIV	13,056	1,082	7,157	5,132	7,041	4,021	16,009
Quantité commune à toutes les 24 heures.	pouc. 673.	pouc. 813.	pouc. 840.	pouc. 789.	pouc. 112.	pouc. 561.	pouc. 3790.

Hauteurs du Baromètre, suivant les heures de la Lune.

Suites.	VIII	IX	X		XI		XII		XIII	
Heures de la Lune.	Hauteur moyenne sur le total.	Différences au moyen.	Autour de la N. L.		P. L.		P. Q.		D. Q.	
	lig. 160e.	*lig.* 160e.	*lig.* 160e.	*différences.*	*lig.* 160e.	*différence.*	*lig.* 160e.	*différence.*	*lig.* 160e.	*différence.*
I	1,025	—0,005	19,070	+4,06	17,079	—1,080	7,150	—1,022	13,025	—0,137
II	1,024	—0,006	19,133	+4,129	18,083	—0,070	7,009	—2,003	13,010	—0,152
III	1,023	—0,007	19,127	+4,123	19,067	+0,007	6,064	—2,108	13,023	—0,139
IV	1,022	—0,008	19,037	+4,033	20,029	+1,029	5,090	—3,082	13,039	0,123
V	1,022	—0,008	17,071	+2,067	20,126	+1,126	5,045	—3,127	13,059	0,103
VI	1,024	—0,006	15,093	+0,080	20,078	+1,078	5,039	—3,133	13,115	—0,047
VII	1,025	—0,005	13,114	—1,050	20,140	+1,141	6,107	—2,065	14,017	+0,015
VIII	1,026	—0,004	11,137	—3,027	20,127	+1,128	6,033	—2,139	14,153	+0,051
IX	1,025	—0,005	10,012	—4,152	21,063	+2,064	6,051	—2,121	14,056	+0,054
X	1,028	—0,002	9,108	—5,056	21,115	+2,116	7,104	—1,068	14,092	+0,090
XI	1,029	—0,001	9,097	—5,065	20,146	+1,147	8,002	—1,010	14,081	+0,079
XII	1,032	+0,002	10,140	—4,024	21,100	+2,101	8,080	—0,092	14,076	+0,074
XIII	1,034	+0,004	12,018	—2,146	22,069	+3,170	8,115	—0,057	14,062	+0,061
XIV	1,033	+0,003	13,027	—1,137	23,055	+4,056	9,017	+0,005	14,033	+0,031
XV	1,037	+0,007	14,141	—0,023	23,047	+4,048	9,054	+0,042	13,136	—0,026
XVI	1,038	+0,008	15,149	+0,145	23,092	+4,093	10,041	+1,029	13,088	—0,074
XVII	1,037	+0,007	15,147	+0,143	22,019	+3,020	10,113	+1,101	13,102	—0,060
XVIII	1,037	+0,007	15,137	+0,133	20,006	+1,007	11,063	+2,051	13,105	—0,077
XIX	1,035	+0,005	15,140	+0,136	17,065	—1,094	12,028	+3,016	13,157	0,005
XX	1,035	+0,004	15,125	+0,121	14,031	—4,128	13,005	+3,153	14,048	+0,046
XXI	1,033	+0,003	15,118	+0,114	11,095	—7,064	13,075	+4,053	14,065	+0,063
XXII	1,032	+0,002	15,121	+0,117	11,020	—7,139	13,068	+4,056	14,058	+0,056
XXIII	1,032	+0,002	16,033	+1,029	10,095	—8,064	13,024	+4,012	14,043	+0,041
XXIV	1,031	+0,001	16,031	+1,027	11,150	—7,009	13,020	+4,008	14,039	+0,037
pouc. 28			*moy.* 15,004		18,159		9,012		14,002	
moyen, 28. 1,030										

Hauteurs du Barométre, ſuivant les heures de la Lune.

Suites.	XIV		XV		XVI		XVII	
Heures de la Lune.	Luniſtice boréal.		Luniſtice auſtral.		Equinoxe aſcendant.		Equinoxe deſcendant.	
	lig. 160e.	*différence.*	*lig.* 160e.	*différence.*	*lig.* 160e.	*différence.*	*lig.* 160e.	*différence.*
I	16,021	+7,091	12,142	—2,020	14,030	—4,999	6,076	+1,076
II	16,131	+8,041	13,017	—1,105	14,047	—4,082	4,145	+0,145
III	16,098	+8,008	12,157	—1,125	14,078	—4,051	5,040	+0,140
IV	16,048	+7,118	13,053	—1,069	14,137	—3,052	4,068	—0,092
V	15,015	+6,085	13,105	—1,017	15,104	—3,027	4,105	—0,055
VI	13,109	+5,019	14,006	—0,116	16,125	—2,004	3,129	—1,031
VII	12,063	+3,133	14,107	—0,015	18,094	—0,035	3,159	—1,001
VIII	10,063	+1,138	15,011	+0,049	20,117	+1,148	3,073	—1,087
IX	9,111	+1,021	15,066	+0,104	22,138	+3,069	4,013	—0,147
X	6,068	—2,022	15,097	+0,135	23,030	+4,061	5,063	+0,063
XI	4,066	—4,024	15,074	+0,112	23,048	+4,079	6,007	+1,007
XII	4,133	—3,117	15,154	+1,032	24,082	+5,113	5,092	+0,092
XIII	5,050	—3,040	16,090	+1,138	23,155	+5,026	5,005	+0,005
XIV	5,119	—2,131	17,046	+2,084	21,068	+2,099	4,071	—0,089
XV	5,147	—2,103	18,007	+3,045	20,100	+1,071	3,093	—1,067
XVI	7,035	—1,055	17,110	+2,158	19,146	+1,017	4,022	—0,138
XVII	6,107	—1,143	17,095	+2,133	18,063	—0,066	4,101	—0,059
XVIII	6,107	—1,143	16,124	+2,002	17,146	—0,023	5,010	+0,010
XIX	5,138	—2,112	15,059	+0,097	17,062	—1,067	5,013	+0,010
XX	5,019	—3,071	13,028	—1,094	17,134	—0,055	5,084	+0,084
XXI	4,044	—4,046	11,035	—3,087	18,126	—0,003	5,114	+0,114
XXII	3,053	—5,043	10,044	—4,078	20,117	+1,148	6,009	+1,009
XXIII	2,074	—5,156	9,052	—5,053	21,085	+2,116	6,000	+1,000
XXIV	2,001	—6,089	9,122	—5,000	20,016	+1,147	5,129	+0,126
moy.	8,090		14,122		18,129		5,000	

LETTRE

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

Au ſujet de quelques Oſſemens trouvés dans les Carrières de Montmartre; par M. PASUMOT, *Ingénieur du Roi.*

MESSIEURS,

DEPUIS l'impreſſion du Mémoire de M. de Lamanon, inſéré dans votre Cahier de Mars de cette année, les oſſemens trouvés dans les carrieres de plâtre de Montmartre deviennent des plus intéreſſans, ſur-tout lorſqu'il ont une configurarion bien déterminée. J'ai, dans ma Collection, deux vertèbres très-ſemblables à celles dont M. de Lamanon a fait mention, & qui ſont gravées, fig. 5, pl. II. Ces vertèbres ſemblent demander une deſcription particulière: l'une a 21 lignes de longueur, & l'autre 19. Leur forme eſt un priſme quadrangulaire d'environ 9 lignes de groſſeur & la réunion des faces forme une arête bien décidée. Les extrémités ne ſont point égales; l'une eſt plus groſſe que l'autre d'environ un huitième. La petite eſt parfaitement ſemblable à la coupe de la fig. 6 du Mémoire de M. de Lamanon, & elle porte quatre apophyſes arrondies. L'autre extrémité, qui eſt la plus groſſe, porte cinq apophyſes moins arrondies que les premières, beaucoup plus ſaillantes, & dont une eſt beaucoup plus groſſe que les quatre autres. Je donne, fig. 3, pl. II, le plan de cette groſſe extrémité dans la grandeur naturelle, afin de faire diſtinguer ces cinq apophyſes, & faire remarquer qu'elles ont un contour particulier, qui donne aux quatre petites la forme de quatre oreilles, & que la plus groſſe de ces apophyſes a comme deux têtes ou proéminences que les autres n'ont pas. J'obſerverai que les quatre arêtes formées par la réunion des quatre faces du priſme, aboutiſſent en A, B, C & D, tellement qu'une de ces arêtes, qui eſt d'une taille très-vive, aboutit en D entre les deux apophyſes, tandis que les trois autres, qui ſont des arêtes mouſſes, même arrondies, s'épatent vers les extrémités des vertèbres, & forment les apophyſes par leur épatement. Le centre de ce plan eſt un peu concave; & au lieu de ſe repréſenter des cercles parfaits, il faut imaginer que dans la réalité ce ſont des ellipſes ou ovales, qui approchent beaucoup de la figure circulaire.

Je poſsède encore un autre oſſement, parfaitement bien conſervé, & dont je joins ici le deſſin, fig. 4, de grandeur naturelle; mais il eſt d'ailleurs d'une forme ſi irrégulière, qu'il me paroît impoſſible d'en faire la deſcription de manière à pouvoir la rendre ſeulement intelligible. On ne peut comparer cet os qu'à ceux des mains ou des pieds.

Je ne parlerai pas d'une tête de fémur, qui reſſemble parfaitement à celle d'un homme, mais qui eſt un peu plus groſſe. Je n'ai que la tête ſeule, & j'ignore ſi elle a été trouvée ainſi iſolée, ou bien avec l'os auquel elle a appartenu.

Mais je poſsède encore une dent, très-différente de celles que M. de Lamanon a decrites. Elle eſt encore adhérente à la pierre (voyez fig. 5); elle paroît plutôt une défenſe qu'une dent. Je vais la décrire: elle a environ 15 lignes de longueur ſur 4 de largeur à la baſe; ſa pointe eſt mouſſe, & elle eſt courbe dans ſa longueur, ainſi qu'elle eſt repréſentée; ſon extrémité *a* eſt couverte de ſon émail, qui eſt brunâtre, & qui a environ un huitième de ligne d'épaiſſeur. La portion *b* qui ſuit eſt d'un gris blanc, & a perdu ſon émail, & on voit des lignes circulaires blanches qui deſſinent cette ſuperficie. La portion *c* eſt dépouillée de la couche *b*; elle eſt d'un gris brunâtre: *d* eſt l'ouverture d'une cavité ovale dans le centre de la dent, qui en occupe preſque toute la longueur; & *e* eſt une portion antérieure de l'intérieur de la dent.

La cavité ovale paroît indiquer que cette dent eſt une dent de lait ou d'un jeune ſujet. On voit, par les différentes couches, qu'elle eſt exfoliée longitudinalement, & qu'elle montre trois couches différentes. Le deſſous de la pierre contient une portion plate d'un os qui paroît avoir été de la mâchoire.

Je laiſſe aux Zoologiſtes à décider à quels animaux ont pu appartenir ces dépouilles. Les deux vertèbres, manquant du trou longitudinal qui donne paſſage à la moëlle alongée, me paroiſſent avoir été plutôt les os de la queue que des vertèbres. L'os de la figure 2 paroît avoir fait portion d'une patte. La partie inférieure de la dent manque. Comme cette dent eſt plus ovale que ronde, elle pourroit avoir appartenu à un quadrupède plutôt qu'à un poiſſon, à moins que l'on n'y trouve quelque analogie avec celles des jeunes cachalots.

Je ſuis, &c.

Paris, Mai 1782.

MÉMOIRE

Sur les couleurs des Végétaux ; par M. ACHARD.

PREMIÈRE PARTIE.

LES Phyſiciens ſont encore très-peu d'accord ſur la cauſe à laquelle l'on doit attribuer la couleur des fleurs & des autres parties des végétaux; il paroît même que ce ſujet n'a encore été examiné par perſonne dans un détail ſuffiſant. Le célèbre Hales, qui dans l'analyſe qu'il a faite des végétaux, paroît avoir eu principalement en vue de déterminer la quantité d'air qu'ils contiennent, attribue dans ſa Statique des Végétaux, chap. 7, pag. 277, la couleur des fleurs aux principes aëriens ſubtiliſés. Bécher, dans ſa Phyſique ſouterreine, & Stalh dans ſes Elémens de Chymie, attribuent la couleur verte des végétaux au fer que l'on trouve, ſuivant les expériences que Lémeri rapporte dans un Mémoire imprimé parmi ceux de l'Académie de Paris de l'année 1706, dans les cendres des matières végétales. Henckel paroît n'être pas décidé s'il doit attribuer la couleur verte des végétaux au fer ou au cuivre. L'illuſtre Pott attribue, dans ſa Lithogéognoſie, indiſtinctement la couleur de tous les corps naturels au phlogiſtique.

M. le Comte de Mouroux rapporte dans un Mémoire inſéré dans le cinquième volume des *Miſcellanea Taurinenſia*, qui a pour titre *Examen Phyſico-Chymique ſur les couleurs des fleurs & de quelques autres ſubſtances végétales*, un aſſez grand nombre d'expériences qui tendent à prouver que les fleurs contiennent un principe colorant particulier fixe, qui exiſte encore dans les cendres, & qui communique aux vitrifications dans leſquelles on les fait entrer, la couleur de la fleur ou d'une autre partie quelconque de la plante.

Cette découverte me parut mériter une attention infinie, tant parce qu'elle détruiſoit entièrement les idées que ſe ſont formées la plupart des Phyſiciens ſur la cauſe des couleurs des corps naturels, & en particulier des végétaux, que parce qu'elle ſembloit prouver que les couleurs ne ſont pas une ſuite de l'arrangement des parties; mais qu'elles ſont dues à l'exiſtence d'un principe colorant particulier qui, indépendamment du tiſſu des corps avec leſquels il eſt uni, produit toujours la même couleur. Enfin les expériences du Comte de Mouroux faiſoient entrevoir la poſſibilité de ſoumettre le principe colorant à l'analyſe chymique, ce qui n'auroit pu manquer de donner lieu à de très-importantes découvertes. Dès que je trouvai dans un Journal l'annonce de ce Mémoire, je me

propoſai de me convaincre du fait, en répétant du moins une partie des expériences.

Dans la première partie de ce Mémoire, dont j'aurai l'honneur de faire aujourd'hui la lecture à l'Académie, je rapporterai les réſultats de mes expériences, & ferai voir qu'ils ſont entièrement oppoſés à ceux qu'a obtenus le Comte de Mouroux. Dans la ſeconde partie, dont je remets la lecture à un autre temps, je tâcherai de prouver que les couleurs des fleurs & des végétaux en général, ne proviennent que de la combinaiſon de toutes leurs parties compoſantes & de leur degré de fermentation, qui, ſuivant qu'il eſt différent, doit néceſſairement produire une différence dans l'arrangement des parties végétales; ce qui me conduira à expliquer la cauſe des changemens que produit l'abſence ou la préſence de la lumière dans la couleur des végétaux & de pluſieurs autres corps naturels.

Je paſſe au détail de mes expériences.

La plus petite quantité de terre métallique ſuffiſant pour colorer très-ſenſiblement le verre, il étoit néceſſaire de prendre beaucoup de précautions afin que pendant l'incinération de la plante, il ne ſe mêlât rien avec la cendre qui pût donner de la couleur au verre. Les creuſets ordinaires & les autres vaiſſeaux d'argile qu'on emploie dans la Chymie, étant faits d'une argile plus ou moins ferrugineuſe, je fus obligé de brûler les matières végétales ſur leſquelles je voulois faire des expériences, dans des vaſes de porcelaine que j'enduiſis extérieurement d'argile, afin de les préſerver de l'impreſſion trop ſubite du feu, qui n'auroit pas manqué de les faire éclater. Par la même raiſon je ne fis pas les vitrifications dans des creuſets ordinaires, mais dans des creuſets de porcelaine; car puiſqu'il s'agiſſoit de juger des couleurs, il étoit néceſſaire que le vaſe ne pût pas les altérer. M. le Comte de Mouroux ne fait pas mention de la nature des creuſets qu'il a employés, ce qui cependant auroit été néceſſaire; la nature de l'argile ayant dû beaucoup influer ſur la couleur des vitrifications. Qu'il me ſoit permis de remarquer ici en paſſant, qu'en général l'on ne fait pas aſſez d'attention, en Chymie, à la diſſolubilité des vaiſſeaux par les ſubſtances qu'on y travaille, & qu'on attribue ſouvent à une opération à laquelle on ſoumet un corps, un effet qui n'eſt dû qu'à ſa combinaiſon avec une partie des vaiſſeaux qui ont ſervi à le contenir. C'eſt à ce défaut d'exactitude qu'on doit attribuer le prétendu changement de l'eau en terre par l'agitation & par des diſtillations réitérées dans des vaiſſeaux de verre, de même que l'augmentation du poids des corps qu'on fait fondre dans des creuſets, & qui ne provient que de la diſſolubilité du creuſet dans la matière qu'on y a fait fondre.

Le Comte de Mouroux dit avoir obſervé que la couleur de la fumée qui s'élève des végétaux lorſqu'on les brûle, & en particulier des fleurs, eſt très-ſemblable à celle de la fleur; mais quoique j'aie porté à l'ob-

ſervation de ce phénomène toute l'attention poſſible, je n'ai pu remarquer aucune différence dans la couleur de la fumée qui s'élevoit de fleurs très différemment colorées.

Je commençai par vitrifier les cendres des fleurs de pavot (*Papaver Rhœan. Linn.*); ces cendres avoient une couleur gris foncé, & étoient très-chargées de ſel alkali.

Deux drachmes d'un verre très-blanc pulvériſé dans un mortier de porcelaine, mêlées avec vingt grains de cendre de fleurs de pavot, ſe changèrent au bout de deux heures dans un fourneau à vent, en un verre bien tranſparent, qui n'avoit pas la moindre couleur.

Deux drachmes de verre blanc mêlées avec une drachme de borax calciné pour faciliter la fuſion, & avec vingt grains de cendre de fleurs de pavot, ſe fondirent en un verre tranſparent d'une couleur de topaze très-foncée.

Les cendres des fleurs de pavot mêlées à parties égales avec du borax calciné, formèrent une maſſe demi-tranſparente d'un blanc ſale.

Les mêmes cendres mêlées à parties égales avec du nitre, formèrent un verre bien tranſparent, d'un gris tirant un peu ſur le rouge.

Les cendres des fleurs de la *Potonia officinalis* de Linné, qui ſont d'une très-belle couleur rouge, avoient une couleur griſe tirant un peu ſur le jaune, & ne contenoient que très-peu d'alkali fixe. Vingt grains de ces cendres, mêlés avec deux drachmes de verre blanc pulvériſé & une drachme de borax, ſe changèrent par la fuſion en un verre parfait couleur de topaze foncée.

Les cendres du bois de Fernambuc ne contiennent preſque point d'alkali, & ont une couleur griſe tirant ſur le rouge de brique. Cette cendre mêlée dans la proportion ſuſdite avec du verre & du borax, ſe changea en un verre couleur de topaze, avec des taches très-foncées d'un jaune tirant ſur le rouge: au bord qui touchoit le creuſet, ce verre étoit dans quelques endroits d'un gris jaune, & dans d'autres d'un gris tirant ſur le rouge clair.

Les cendres des racines de l'*Anchuſa tinctoria* de Linné, qui eſt, comme l'on ſait, d'un très-beau rouge, étoient d'un gris clair, & ne contenoient pas ſenſiblement d'alkali: elles ſe fondirent, étant mêlées dans les mêmes proportions de l'expérience précédente, avec du verre blanc & du borax calciné, en un verre tranſparent tirant un peu ſur le verdâtre.

Je paſſe au récit des expériences faites avec des cendres de fleurs bleues.

Les cendres des fleurs de la plante nommée par Linné *Centaurea cyanus*, qui ſont d'un très-beau bleu, contenoient une quantité fort conſidérable d'alkali fixe, & avoient une couleur griſe tirant ſur le rouge de brique. Vingt grains de ces cendres, mêlés avec deux drachmes de

verre blanc pulvériſé, ſe changèrent par un feu très-fort en un verre bien tranſparent, qui n'avoit pas la moindre couleur. Un mêlange de ces cendres & de verre, fait dans les mêmes proportions, auquel j'ajoutai encore une drachme de borax, ſe changea par un feu moins fort en un verre couleur de topaze, qui avoit des taches plus ou moins foncées de la même couleur.

Un mêlange de ces cendres & de borax, fait à parties égales & ſans addition de verre, ſe changea en une maſſe demi-tranſparente, d'un blanc ſale tirant ſur le gris jaunâtre.

Les cendres de la même fleur mêlées à parties égales avec du nitre, ſe changèrent par la fuſion en un verre blanc qui n'avoit pas la moindre couleur.

Vingt grains de cendres de fleurs de violette (*Viola odorata Linnæi*), qui contenoient beaucoup d'alkali fixe, & dont la couleur étoit preſque entièrement blanche, étant mêlés avec deux drachmes de verre blanc & une drachme de borax calciné, ſe changèrent par la fuſion en un verre bien tranſparent couleur de topaze claire.

Les expériences ſuivantes ont été faites avec des ſubſtances végétales colorées en jaune.

Les cendres de la *Calendula officinalis* de Linné, étoient d'un gris foncé & très-ſenſiblement alkalines. Un mêlange de vingt grains de ces cendres avec deux drachmes de verre blanc pulvériſé, ſe changèrent par un feu très-fort en un verre tranſparent très-blanc, & qui n'avoit pas la moindre couleur.

Un mêlange de ces cendres avec du verre dans les mêmes proportions, avec addition d'une drachme de borax calciné, ſe changea en un verre dont la partie du milieu avoit une couleur jaune de topaze; mais qui, dans les endroits où il touchoit les bords du creuſet, avoit une belle couleur de roſe.

Une drachme de ces cendres mêlée avec autant de borax calciné, ſe fondit en une maſſe demi-tranſparente d'un blanc ſale.

Un mêlange de ces cendres & de nitre, fait à parties égales, entra en fuſion, & ſe changea en une maſſe demi-tranſparente, d'un blanc ſale tirant ſur le jaune.

Les cendres du quinquina étoient d'un gris clair, & ne contenoient pas ſenſiblement d'alkali.

Un mêlange de vingt grains de ces cendres avec deux drachmes de verre & une drachme de borax calciné, forma par la fuſion un verre jaunâtre.

Les cendres de la racine de la *Curcuma longa* de Linné, qui, comme l'on ſait, contient une quantité très-grande de parties colorantes, étoient preſque entièrement compoſées d'alkali fixe. Vingt grains de ces cendres mêlés avec deux drachmes de verre & une drachme de borax calciné,

ſe fondirent en un verre tranſparent, d'une très-belle couleur de topaze fort foncée & tirant un peu ſur le rouge du rubis.

Les cendres de l'écorce brune des châtaignes ſauvages étoient d'une couleur griſe : elles contenoient une quantité ſenſible, mais peu conſidérable, d'alkali fixe : mêlées dans les proportions ſuſdites, avec du verre blanc pulvériſé & du borax calciné, ces cendres ſe changèrent par la fuſion en un verre couleur de topaze foncée.

Il paroît, par toutes ces expériences, qu'aucune des couleurs des ſubſtances végétales ci-deſſus mentionnées ne s'eſt communiquée au verre ; ſoit que les cendres aient été mêlées avec du verre ſans addition de ſel propre à faciliter la fuſion, ou enfin, que ces cendres aient été vitrifiées ſimplement par le borax & le nitre.

Le Comte de Mouroux diſant avoir trouvé que les différentes parties des plantes étoient plus ou moins propres à communiquer leur couleur au verre, j'ai choiſi à deſſein, pour mes expériences de fleurs, des racines & des écorces : mais il eſt évident que dans aucun cas il ne s'eſt trouvé la moindre analogie entre la couleur de la ſubſtance végétale avant l'incinération, & celle du verre dans la compoſition duquel entroit ſa cendre.

Le Comte de Mouroux s'efforce de prouver par pluſieurs expériences, que ce qu'il nomme la matière fixe colorante des végétaux eſt adhérent aux parties ſalines, en ſorte que l'extrait aqueux des végétaux colore le plus, parce qu'il contient le principe colorant plus concentré & ſéparé des parties terreuſes qui reſtent après l'extraction & qui ne produiſent aucune couleur. Mais dans ce cas, les cendres des fleurs de pavot & de la racine de curcuma, qui ſont preſque entièrement compoſées de ſels, auroient certainement dû colorer le verre ; ce qui cependant n'eſt pas arrivé.

La couleur jaune de preſque tous les verres compoſés de cendre, de borax & de verre blanc pulvériſé, provient, à ce que je crois, des parties martiales contenues dans ces cendres, que le borax a diſſoutes ; car on ſait qu'une quantité preſque imperceptible de terre ferrugineuſe, qu'on fait fondre avec du borax, lui donne toujours une couleur de topaze plus ou moins foncée.

Je ne vois qu'une ſeule raiſon à laquelle l'on pourroit attribuer le peu de réuſſite de mes expériences, & la différence entre leurs réſultats & ceux qu'a obtenus M. le Comte de Mouroux ; ce ſeroit d'avoir manqué dans le degré ou dans la durée du feu : je remarque, pour répondre à cette objection, qu'on ne peut que me reprocher le trop ; car tous mes mêlanges étant très-bien vitrifiés, il eſt prouvé que la chaleur a été aſſez forte & d'aſſez de durée : pour ce qui regarde le défaut de réuſſite provenant d'une chaleur trop forte ou continuée pendant trop long-temps, qui auroit pu volatiliſer les parties colorantes, je remarquerai qu'il eſt poſſible de donner au même mêlange, en l'expoſant à des degrés de feu

différens

différens & de différentes durées, ſucceſſivement preſque toutes les couleurs; ce qui provient de l'état plus ou moins parfait de diſſolution réciproque des parties compoſantes du mêlange, qui eſt très-différent, ſuivant le degré & la continuité du feu auquel il a été expoſé. Or, cet état de diſſolution influant beaucoup ſur l'arrangement des parties du compoſé, & les couleurs dépendant de cet arrangement, il eſt clair qu'on pourra donner au même mêlange des couleurs très-différentes; mais l'on ne pourra pas dire que la couleur qu'il aura acquiſe par une chaleur d'une intenſité & d'une durée données, ſoit l'effet d'un principe colorant, puiſqu'elle n'eſt produite que par les circonſtances.

Je ne doute pas par cette raiſon qu'il ne ſoit poſſible de donner à un verre la couleur d'une matière végétale, en y faiſant entrer ſa cendre: mais je crois, & il eſt aiſé d'appuyer ce ſentiment par des expériences que la même cendre donnera dans la même vitrification une couleur très-différente en changeant la force ou la durée du feu; d'où il ſuit clairement que les couleurs que donnent les cendres des végétaux aux vitrifications dans leſquelles on les fait entrer, ne ſont point eſſentielles & ne réſultent pas de la nature de ces cendres, ou du végétal par l'incinération duquel elles ont été produites, mais qu'elles ſont indépendantes de la couleur du végétal & dues ſimplement aux circonſtances dans leſquelles la vitrification a été faite.

Je finis la première partie de ce Mémoire par le récit d'une expérience qui prouve très-bien ce que je viens d'avancer.

Ayant beſoin, pour une certaine opération de Chymie, d'un verre blanc très-fuſible, je mêlai deux drachmes d'un verre très-blanc pulvériſé, avec une égale quantité de nitre très-pur, eſpérant que par la fuſion de ce mêlange j'obtiendrois un verre blanc; l'ayant expoſé pendant deux heures à une chaleur très-forte dans un fourneau à vent, j'obtins un verre coloré en jaune.

Un mêlange, ſemblable à tous égards, ſe changea, ſous une mouffle rougie dans l'eſpace d'une heure, en une maſſe demi-vitrifiée, d'une très-belle couleur bleue tirant ſur le violet; & dans l'eſpace d'une heure, dans un fourneau à vent, en un verre bien tranſparent qui, aux endroits où il touchoit le creuſet, & où par conſéquent la chaleur avoit été plus forte, avoit une couleur jaune approchante de celle des topazes de Saxe; tandis que dans la partie du milieu il avoit une couleur bleue très-belle.

Cette expérience prouve évidemment que le même mêlange prend, par la vitrification, des couleurs très-différentes, qui ſont indépendantes de la nature de ſes parties compoſantes, & qui par conſéquent ne ſont pas eſſentielles à ce mêlange, & dépendent ſimplement de l'intenſité &

de la durée du feu, qui suivant qu'il est plus ou moins fort & de plus ou moins de durée, produit un arrangement différent dans les parties du verre, sans cependant le faire changer par-là de nature; ce qui arriveroit infailliblement, si ce changement de couleur provenoit de la volatilisation de quelque principe colorant.

ESSAI

Sur la conversion de tous les acides en un seul; adressé à M. le Professeur MOSCATI, *par M. le Chevalier* LANDRIANI (1) : *traduit de l'Italien par Madame* P***.

UN des problêmes dont on a jusqu'à présent inutilement tenté la solution, est la conversion de tous les acides en un seul, qui, s'il eût été trouvé, seroit considéré comme l'acide élémentaire & primitif. Vous savez mieux que moi combien peu les expériences publiées jusqu'à ce jour concourent à établir l'opinion du célèbre Stalh, qui regardoit l'acide vitriolique comme l'acide élémentaire, & les autres acides comme des modifications de celui-ci. Les idées de M. Sage sur l'acide phosphorique sont très-éloignées de ce degré d'évidence que l'on desire dans la science des faits.

Je ne sais si les expériences que j'ai faites pour trouver la solution de ce grand problême seront d'une plus grande valeur, je vous les adresse, comme à quelqu'un qui est juge très-compétent pour les apprécier.

L'acide universel élémentaire primitif, dans lequel tous les acides connus peuvent se résoudre & se convertir, est, suivant moi, l'acide méphitique (2), c'est-à-dire, celui qui, combiné avec la chaux, la dulcifie & la neutralise; qui, uni à l'eau, la rend acidule & piquante; celui enfin que M. Black appelle *air fixe*; M. Macquer, *gas mephitique*; M. Bergmann, *acide atmosphérique*, & d'autres de divers noms. Voici les expériences qui conduisent directement à établir que l'air fixe est l'acide élémentaire.

(1) *Opuscoli Fisico-Chymici.* Milan, 1781, Page 59.
(2) L'original porte : *Acido Mofetico.*

Que l'on prenne une certaine quantité d'acide vitriolique, qu'on la mêle à une portion donnée d'eſprit-de-vin rectifié, comme ſi on vouloit faire de l'éther vitriolique. Si on recueille les produits aëriformes dans l'appareil pneumatique ordinaire, on obtiendra une quantité conſidérable d'air fixe, entiérement ſemblable à celui qui ſe dégage de la pierre calcaire, des alkalis, des ſubſtances fermentantes, &c. Que l'on répète la même expérience; mais au lieu d'acide vitriolique, que l'on emploie de l'acide muriatique ou de l'acide nitreux avec les précautions ordinaires, & dans des proportions convenables, pour éviter les exploſions & autres accidens funeſtes, comme s'il étoit queſtion de faire de l'éther nitreux ou de l'éther muriatique, on aura conſtamment dans la diſtillation une quantité remarquable d'air fixe.

J'ai tenté la même expérience avec l'acide arſenical (1), l'acide phoſphorique, le vinaigre radical; elle a eu le même ſuccès, c'eſt à-dire, qu'il en eſt conſtamment réſulté une production conſidérable d'air fixe parfaitement ſemblable, dans ſes eſſais & dans ſes phénomènes, à l'air fixe obtenu par les procédés connus du Docteur Prieſtley. Il ne m'a pas été poſſible, juſqu'à préſent, de répéter cette expérience avec l'acide fluorique, l'acide ſaccharin & l'acide tartareux; mais je prévois que dans la formation des divers éthers qui en réſultent, il s'engendrera toujours de l'air fixe en quantité. Puiſque le ſucre ſeul, en ſe décompoſant au feu, fournit, outre beaucoup d'air phlogiſtiqué & inflammable, une portion conſidérable d'air fixe, ce dernier ſe dégage par de l'acide préparé à la manière du célèbre Bergmann (2).

A l'égard de l'acide tartareux (3), il n'eſt pas beſoin de le combiner avec l'eſprit-de-vin; les expériences de M. Bertholet ont prouvé que la crême de tartre fourniſſoit une prodigieuſe quantité d'air fixe, & je ne doute pas que l'acide tartareux pur ne donnât les mêmes produits.

---

(1) Cet acide a été récemment découvert par un célèbre Chymiſte Suédois, M. Scheele: on le retire facilement de l'arſenic, en diſtillant ſur l'arſenic cryſtallin de l'acide nitreux, qui, en abſorbant le phlogiſtique, met à découvert l'acide arſenical. M. Fabroni a publié, dans le ſecond volume des *Opuſcoli ſcelti* de Milan, une très-bonne méthode pour obtenir facilement cet acide de l'arſenic cryſtallin. On trouve dans le même volume la belle Diſſertation de M. Bergmann ſur l'arſenic, dans laquelle il a rapporté tout ce que l'on ſait de cette ſingulière production de la Nature.

(2) On trouve des détails ſuffiſans ſur la manière de préparer ce nouvel acide du ſucre dans le vol. cité des *Opuſcoli ſcelti*, *&c.*

(3) Cet acide a été découvert par le célèbre Bergmann, qui a publié le procédé pour l'obtenir. On trouve dans le Journal de Phyſique de M. Rozier une Diſſertation où il eſt indiqué.

Que l'on prenne un tuyau de verre ouvert des deux bouts; que l'on ajoute à l'une de ſes extrémités, avec de la cire d'Eſpagne ou autre matière ſolide, un gros fil de fer, dont une partie entre dans la cavité cylindrique, dont il reſte en dehors une partie ſurmontée d'une boule de métal. Si on remplit le tuyau de mercure, qu'on y introduiſe une certaine portion d'air déphlogiſtiqué, retiré du précipité rouge en une petite colonne d'eau de chaux (1), & que l'on décharge pluſieurs fois de ſuite une groſſe bouteille de Leyde au travers de cette couche d'air, juſqu'a ce qu'elle ſoit ſenſiblement diminuée, on obſervera que l'eau de chaux aura blanchi, & qu'elle aura dépoſé une quantité ſenſible de pouſſière blanche à la ſurface du mercure. Si, au lieu d'eau de chaux, on eût introduit dans le tube une couche de teinture de tourneſol, elle ſe ſeroit rougie par la précipitation de l'air fixe que l'air déphlogiſtiqué a dépoſé pendant la déflagration électrique. A l'air déphlogiſtiqué tiré du précipité rouge, que l'on ſubſtitue l'air déphlogiſtiqué tiré du turbith minéral bien lavé, pour le dépouiller de tout acide ſurabondant; & par des décharges réitérées de la bouteille de Leyde, cet air ſe phlogiſtiquera, & il ſe formera de même de l'air fixe (2).

Cette production d'air fixe a également lieu lorſqu'on emploie l'air déphlogiſtiqué tiré du précipité couleur de brique obtenu de la diſſolution de ſublimé corroſif décompoſé par l'alkali cauſtique, ou de l'air déphlogiſtiqué dégagé des fleurs de zinc ſaturées d'acide arſenical, ou de ſel acéteux mercuriel, lavé en grande eau, pour le dépouiller de tout l'acide non intimément combiné, &c. Enfin, tout air déphlogiſtiqué, fait avec un acide quelconque, eſt en partie convertible en air fixe par le moyen de l'électriſation, ou, pour mieux dire, en y faiſant paſſer l'étincelle électrique.

---

(1) Tous ceux qui ont voulu répéter l'expérience du Docteur Prieſtley, pour électriſer une couche d'air, ont toujours trouvé beaucoup de difficulté dans le procédé qu'il indique pour introduire dans le tuyau l'air atmoſphérique à électriſer, ainſi que la teinture de tourneſol ou l'eau de chaux. Pour éviter cet embarras, on n'a qu'à prendre le tuyau que j'ai décrit avec la boule métallique, &c., & la remplir de mercure: on bouche enſuite l'ouverture avec le doigt; & en traverſant le tube, on y introduit la meſure d'air que l'on veut électriſer. Quand l'air a été électriſé, on bouche de nouveau l'orifice du tuyau avec le doigt: on le tranſporte ainſi bouché, & on plonge l'extrémité dans l'eau de chaux, ou dans la teinture de tourneſol; alors en retirant un peu le doigt, & laiſſant couler un peu de mercure, l'eau de chaux ou la teinture monte dans le tuyau à la place du mercure, en telle quantité que l'on juge convenable.

(2) *M. de Morveau a indiqué cette expérience comme une des plus importantes pour réſoudre la grande queſtion de la production de l'air fixe par compoſition ou par décompoſition. Voyez l'édition Françoiſe des Opuſcules de M. Bergmann, tom. 1, pag. 64.* Note du Traducteur.

Que l'on rempliſſe un récipient du meilleur air déphlogiſtiqué, & que l'on y introduiſe du phoſphore d'urine, du pyrophore ou un mélange de ſoufre & de limaille de fer, cet air ſe phlogiſtiquera bientôt; & ſi l'on fait paſſer dans le récipient de l'eau de chaux & de la teinture de tourneſol, l'une blanchira, l'autre rougira ſur le champ par l'air fixe précipité de l'air déphlogiſtiqué.

Le célèbre M. Lavoiſier a publié, dans le cinquième volume du Journal de Phyſique, une expérience pour prouver que l'air déphlogiſtiqué peut ſe changer en air fixe par l'addition du phlogiſtique.

Ayant mêlé une once de précipité *per ſe* avec quatre grains de charbon, il a obſervé que l'air obtenu de ce mêlange avoit toutes les propriétés de l'air fixe, c'eſt-à-dire, qu'il précipitoit la chaux vive diſſoute dans l'eau en terre calcaire, qu'il rougiſſoit la teinture de tourneſol, qu'il neutraliſoit les diſſolutions alkalines; enfin, qu'il préſentoit abſolument tous les phénomènes de l'air fixe, d'où cet habile Phyſicien conclut que l'air déphlogiſtiqué eſt convertible en air fixe toutes les fois qu'il eſt ſaiſi par le phlogiſtique au moment de ſa formation.

Vous aurez le même réſultat, en mêlant du charbon avec le turbith minéral, & vous croirez également que l'air déphlogiſtiqué s'eſt changé en air fixe, en ſe combinant avec le phlogiſtique.

Mais le Docteur Prieſtley, dans le quatrième volume de ſes belles expériences & obſervations, perſiſte à croire que l'opinion du Phyſicien François n'eſt pas fondée (1), parce qu'ayant mêlé une drachme de précipité *per ſe* avec un demi-denier de charbon, il a trouvé, en recevant ſucceſſivement les produits aëriformes, que le premier produit contenoit trois parties d'air fixe & une partie d'air inflammable; que le ſecond étoit de l'air reſpirable, & le troiſième de l'air phlogiſtiqué.

Si ces divers produits euſſent été reçus enſemble, ils n'auroient pas manqué, ſuivant le Docteur Prieſtley, d'offrir les mêmes apparences que M. Lavoiſier a décrites, & qui l'ont porté à conclure que l'air déphlogiſtiqué s'étoit changé en air fixe, parce que M. Prieſtley ne regarde pas les trois parties d'air fixe du premier produit comme provenant de l'air déphlogiſtiqué changé en air fixe, mais bien comme provenant du charbon mêlé au précipité, étant bien connu que le charbon, expoſé au feu, donne beaucoup d'air fixe & d'air inflammable.

Pour décider ſi tout l'air fixe obtenu par ce procédé vient effectivement du charbon mêlé au précipité *per ſe*, ou s'il eſt produit par le phlogiſtique, qui, en s'uniſſant à l'air déphlogiſtiqué, dans le moment de ſa formation,

(1) *On peut voir à ce ſujet le tome II des nouvelles expériences & obſervations, &c. de M. Prieſtley, traduites par M. Gibelin, pag.* 273.

le change en air fixe, il faut déterminer la quantité préciſe qui ſe dégage d'une quantité donnée de charbon expoſé ſeul, & examiner enſuite ſi la quantité d'air fixe obtenu du mêlange du charbon avec le précipité *per ſe*, eſt plus ou moins grande que celle que fournit le charbon ſeul, parce que ſi elle eſt plus grande, on ne peut s'empêcher de conclure qu'une portion d'air déphlogiſtiqué s'eſt changée en air fixe, conformément à l'opinion de M. Lavoiſier.

Pour cet objet, j'ai mis dans l'appareil pneumatique une doſe donnée de charbon pulvériſé; j'en ai chaſſé tout l'air par l'action d'un feu violent, & je l'ai reçu dans un vaſe cylindrique, rempli de mercure très-ſec. Quand le charbon ne donna plus d'air, j'introduiſis dans le vaſe cylindrique de l'eau & un peu de chaux vive, pour faciliter l'abſorption de l'air fixe (1). Cette abſorption fut d'environ 3 lignes & demie au bout de vingt-quatre heures. Après cela, j'ai mêlé une pareille doſe du même charbon à une quantité convenable de turbith minéral; & ayant reçu les produits aëriformes dans le même vaiſſeau cylindrique, j'ai trouvé que la quantité de fluide élaſtique, ſuſceptible d'être abſorbé par l'eau, étoit de 1 pouce 10 lignes, c'eſt-à-dire, d'environ 1 pouce & 9 lignes de plus que celui qu'avoit fourni une pareille doſe de charbon ſeul. Il eſt donc prouvé qu'une portion d'air déphlogiſtiqué, ſaiſie par le phlogiſtique dans le moment de ſa formation, s'eſt convertie en véritable air fixe.

Pour m'aſſurer que tous les acides qui fourniſſent de l'air déphlogiſtiqué ſont convertibles en air fixe, quand on leur fournit du phlogiſtique au moment qu'ils ſont près de lâcher l'air déphlogiſtiqué, j'ai repris la même expérience avec l'air déphlogiſtiqué tiré du turbith minéral, du précipité, du ſublimé corroſif par l'alkali cauſtique, du ſel ammoniacal de zinc, &c., & j'ai toujours obtenu beaucoup d'air fixe.

---

(1) L'air fixe eſt bien abſorbé par l'eau, mais très-lentement, quand on ne l'agite pas; de plus, lorſqu'il s'agit d'une quantité d'air fixe un peu conſidérable, il faut auſſi une très-grande quantité d'eau. Pour favoriſer l'abſorption, ſans recourir à l'agitation de l'eau, j'introduis dans le vaiſſeau où j'ai reçu le produit aëriforme, d'abord une couche d'eau, enſuite un peu de chaux vive ou d'alkali cauſtique, parce qu'alors l'eau diſſolvant ces deux ſubſtances cauſtiques, abſorbe promptement l'air fixe. Quelqu'un pourroit croire que l'alkali ſeul, ou la chaux vive, introduite dans le récipient ſans eau, abſorberoit également l'air fixe, mais il ſe tromperoit; & je me ſuis aſſuré, par des expériences multipliées, que ni l'alkali cauſtique, réduit à ſiccité, ni la chaux vive bien sèche n'abſorbent l'air fixe, lors même qu'ils en ſont environnés de toute part, quoiqu'ils aient une très-grande affinité avec lui. En ajoutant à ces ſubſtances un peu d'eau, l'air fixe eſt promptement abſorbé avec beaucoup d'avidité, ce qui prouve qu'elles ont beſoin du véhicule aqueux pour abſorber cet acide méphitique. M. Faujas de Saint-Fond, dans ſon Traité de la Pouzzolane, & M. Higgius, dans ſon Traité de la Chaux, ont toujours ſuppoſé la néceſſité de cet intermède pour l'abſorption de l'air fixe.

Mais ſans recourir à ces expériences déciſives, n'eſt-il pas ſurprenant que le célèbre Prieſtley ait refuſé d'admettre les expériences & la concluſion de M. Lavoiſier, tandis qu'il fait remarquer lui-même, dans pluſieurs endroits de ſes excellentes Obſervations ſur les différentes eſpèces d'air, que lors du dégagement de l'air déphlogiſtiqué, il y a toujours une certaine portion d'air fixe; de ſorte qu'on eſt obligé de l'agiter dans l'eau, ſi on veut l'avoir toujours pur? Cet air fixe, qui s'engendre conſtamment dans la production de l'air déphlogiſtiqué, ne vient que de quelque portion de phlogiſtique très-adhérente aux ſubſtances qui fourniſſent l'air déphlogiſtiqué, & qui, ſe combinant avec lui, le convertit en air fixe.

D'autre part, M. Prieſtley a plus d'une fois averti que, ſoit par l'électricité, ſoit dans la combuſtion, l'air atmoſphérique dépoſe une quantité conſidérable d'air fixe, qui auparavant n'y étoit pas ſenſible.

On peut donc regarder comme hors de doute, 1°. que l'air déphlogiſtiqué ſe convertit en air fixe au moment qu'il eſt dégagé des corps capables de le produire, s'il vient à être ſurpris par le phlogiſtique dans l'acte de ſa formation; 2°. que comme il réſulte des expériences que nous avons faites enſemble, que les acides nitreux, muriatique, vitriolique, phoſphorique & arſenical, unis à une certaine portion de terre, peuvent être changés en air déphlogiſtiqué, on peut auſſi facilement changer celui-ci en air fixe ou acide méphitique: d'ailleurs l'acide du ſucre, celui de la crême de tartre, celui des fourmis, celui du vinaigre, &c ſe changent aiſément en air fixe par le moyen de la chaleur; d'où il me ſemble que l'on peut regarder comme ſuffiſamment démontré que tous les acides ſont convertibles en air fixe; & cet air, comme l'a très bien remarqué M. Bewly, dans la lettre où il démontre mon erreur & celle du célèbre Abbé Fontana ſur l'origine & la nature de l'acide de l'air fixe (1), eſt probablement l'acide univerſel, préciſément parce qu'il eſt le plus commun, le plus abondamment répandu dans les diverſes productions de la Nature (2).

Avant que d'abandonner ce ſujet, je ne puis me diſpenſer d'examiner

---

(1) Troiſième Lettre de M. Bewly à M. Prieſtley, contenant des expériences ſur l'acide méphitique.

(2) *L'Auteur admettant que l'air pur peut devenir fixe par la combinaiſon du phlogiſtique dans le moment qu'il eſt dégagé, il ne paroît pas fondé à regarder plutôt l'air fixe que l'air pur comme acide univerſel. On peut remarquer auſſi que l'expreſſion d'acide univerſel n'eſt pas exacte; car l'air, quel qu'il ſoit, ne conſtitue pas ſeul l'acide; mais, comme le dit très bien M. Lavoiſier, le principe origine. Voyez les Elémens de Chymie de l'Académie de Dijon, tom I, pag 325, tome II, page 21, & les Mém. de l'Acad. Royale des Sciences, année 1778, pag. 535.* Note du Traducteur.

un point de Phyſiologie qui ne l'a pas encore été convenablement, & qui mérite de l'être par ſon importance.

Dans mes recherches phyſiques ſur la ſalubrité de l'air, j'ai obſervé que l'air qui avoit paſſé par les poumons troubloit l'eau de chaux, rougiſſoit la teinture de tournefol, &c.; enfin, qu'il préſentoit tous les phénomènes connus de l'air fixe: & j'en ai conclu que cet air fixe étoit produit dans la reſpiration par le phlogiſtique que fourniſſoient les poumons, qui s'uniſſoit à l'air atmoſphérique, & le changeoit en air fixe de la même manière que l'air atmoſphérique étoit changé en air fixe par tout autre procédé phlogiſtiquant. Cependant M. l'Abbé Fontana penſe (du moins cela eſt-il annoncé par M. Ingen-Houze, dans ſes Expériences & Obſervations ſur les végétaux) que cet air fixe dont ſe trouve chargé l'air qui a paſſé par les poumons, ne vient pas du phlogiſtique qu'ils fourniſſent, & qui, en s'uniſſant à l'air atmoſphérique, le change en air fixe: il paroît plutôt porté à croire qu'il s'engendre dans notre corps une grande quantité d'air fixe, laquelle s'échappe par les poumons dans la reſpiration. L'opinion d'un auſſi célèbre Phyſicien eſt pour moi d'un trop grand poids, pour ne pas me faire douter de la mienne ſur l'origine de l'air fixe pulmonaire: mais avant que d'adopter ſon ſyſtême, je deſirerois qu'il voulût faire réflexion qu'il n'y a pas dans les fluides animaux, & ſur-tout dans le ſang, une auſſi grande quantité de cet acide méphitique, que celle qu'il ſuppoſe s'exhaler des poumons; d'ailleurs on ne comprend pas comment cet air fixe pourroit être dépoſé par les poumons dans l'air atmoſphérique, parce que quand même il exiſteroit dans le ſang, il paroîtroit toujours étonnant qu'il pût l'abandonner pour s'unir à l'air atmoſphérique, avec lequel il a très-peu d'affinité. Enfin, comme toutes les fois que l'acide atmoſphérique ſe phlogiſtique, il s'engendre toujours beaucoup d'air fixe, il ſemble que cet air fixe pulmonaire doit être attribué à la phlogiſtication de la reſpiration plus qu'à toute autre cauſe, d'autant plus que le volume d'air reſpiré devroit être augmenté par l'addition de l'air fixe, que l'on ſuppoſe continuellement fourni par les poumons, au lieu qu'il ſe trouve diminué.

M. l'Abbé Fontana ne manquera pas de répondre d'une manière ſolide & ſatisfaiſante à ces obſervations, & j'attendrai de lui-même les éclairciſſemens néceſſaires ſur ce point important de Phyſiologie.

DES

DES INONDATIONS VOLCANIQUES,

Par M. DUCARLA.

M. l'Abbé NOLLET, sur la foi d'un Manuscrit dont il étoit dépositaire, dit: *Que les volcans ouverts en* 1730 *aux Canaries, fournirent une inondation, quoiqu'il n'y eût point de neige sur les montagnes, & qu'il ne fût point tombé de pluie auparavant.* Il ajoute: *Que les éruptions du Vésuve sont ordinairement accompagnées de fortes pluies* (1). *Ce sont* encore *des inondations*, suivant l'Académie de Naples (2).

Le P. della Torre attribue *aux pluies qui se réunissent dans le vallon & dans l'intérieur du Vésuve, ces torrens* IMPRÉVUS, *qui, en certaines années, depuis* 1631 SUR-TOUT, *ont coulé en abondance de l'Atrio, ou, comme le veulent quelques uns, de la cime même du Vésuve* (3); *grandes pluies, ajoute-t-il, qui commencèrent dès le* 17 *Décembre* 1631, *& qui, après avoir duré plusieurs jours, firent descendre des torrens d'eau; ils emportèrent des maisons enterrées sous la cendre. Des torrens qu'on appelle des laves d'eau, descendent encore du Vésuve, après de grandes pluies* (4). *Le Dimanche* 28 *Décembre, il descendit du Vésuve un large torrent d'eau, quoiqu'il fût tombé peu de pluie auparavant. Quelques personnes crurent qu'il venoit de la mer par le cratère* (5). *Guiliani rapporte un Edit du* 26 *Mars* 1632 (6), *qui exempte de certaines corvées les terres endommagées par l'inondation & autres. Cette éruption de* 1631 dont il s'agit, *fut la plus terrible qu'on eût vue depuis la mort de Pline* (7). *Les torrens horribles d'eau bouillante qu'elle fournit avec les cendres*, dit le P. Damato, *firent périr trois mille ames dans la plaine, selon l'Abbé Brancini, témoin oculaire. Le temps étoit beau, puis vint une grande pluie.* Ambroise de Léon, *de rebus Nolani*, lib. 10, c. 1, dit: *Que la onzieme éruption du Vésuve donna des torrens d'eau bouillante* (8). *La pluie tombée, comme on sait, en grande abondance pendant l'éruption de* 1754 *&* 1755, *émoussa l'épidémie mortelle qui en fut l'effet* (9).

Le Prince d'Arragona mandoit à M. Sloane, *que ces inondations étoient régulièrement arrivées dans toutes les éruptions du Vésuve antérieures* à celle qu'il lui décrit comme témoin (10). M. de Dietrich, pour appuyer les raisonnemens de M. Ferber, rappelle les inondations que produisent les volcans allumés de l'Amérique & de l'Italie. *L'Etna vomit souvent des torrens d'eau: il en sortit un nilo d'aqua en* 1751. *Les volcans d'Amérique en ont souvent fourni des exemples. Le Vésuve a fréquemment jetté des eaux. Il*

en ſortit beaucoup de la bouche de Monte-Nuovo en 1538. *Celles du Véſuve firent autant de dégât en* 1689 *qu'en* 1631 (11).

M. d'Arthenai décrit ce *nilo d'aqua produit par l'Etna*, allumé *le* 3 *Mars* 1751. *Il couvrit de ſable les aſpérités impraticables des anciennes laves ; il en fit des plaines parfaites ; l'eau étoit fort chaude.* M. d'Arthenai ajoute, pour l'inondation du Véſuve en 1689, un trait ſur lequel nous reviendrons ; c'eſt qu'*une pluie abondante tomba pêle-mêle avec les cendres ſur le tour ſeulement du Veſuve, tandis que le reſte de l'horizon étoit parfaitement ſerein : cette pluie étoit glaciale* (12).

Torrent épouvantable d'eau chaude ſorti de l'Etna brûlant en 1755, & dont le Chevalier Hamilton vit les traces en 1769. Cet Obſervateur compare ce *torrent à celui produit par l'éruption célèbre du Véſuve en* 1631 (13). Il ajoute que *le torrent d'eau produit par l'éruption de la précédente année, avoit détruit Portici, Torre-del-Greco, & pluſieurs autres Villes* (14). *Au commencement des éruptions*, continue-t-il, *les volcans vomiſſent fréquemment de l'eau mêlée avec des cendres.* Ulloa *n'a pas oublié que l'eau accompagne l'éruption des volcans en Amérique* (15). *Pluie abondante de cendres & beaucoup d'eau à Naples par l'éruption du* 29 *Septembre* 1538 (16).

Voici ce que dit en ſubſtance M. du Chanoi, ſur l'éruption du 7 Août 1779 : *Petite pluie mêlée de cendres. Après avoir ceſſé une heure & demie, elle recommença, augmenta, continua preſque toute la nuit. Les cendres & l'eau tombées ſur les plantes formèrent une leſſive dangereuſe, qui fut lavée par une très-groſſe pluie. Le* 8, *juſqu'à* 1½ *heure du ſoir, il plut par intervalles. Les nuages éloignés qui portoient la pluie ſe confondoient ſouvent avec la fumée, dont la maſſe avoit ſa principale direction vers Ottojano...., où la chaleur étoit ſuffoquante* (17). *Pendant cette éruption, un de ces nuages d'été, que les Napolitains appellent Tropea, vint ſubitement mêler ſes vapeurs aqueuſes & peſantes aux nuées minérales, qui, comme autant de montagnes, s'étoient accumulées ſur le ſommet du volcan. L'incendie fut enſuite éclipſé par le Tropea, qui donna une terrible averſe de pluie* (18). Voilà pour les volcans d'Italie ; parcourons ceux de tous les climats.

L'éruption du Cotopaxi, dans la Cordillière, le 9 *Décembre* 1742, *donna un courant qui remplit la belle vallée de Quitto, prit* 120 *pieds de profondeur,* 4 *toiſes de viteſſe moyenne par ſeconde, raſa* 500 *maiſons, fit périr* 800 *perſonnes. Le même volcan avoit produit une inondation un peu moindre le* 24 *Juin précédent* (19). Dom Ulloa donne les inondations du même volcan, du Lucanat, du Calgairaſſe, & autres en divers lieux (20).

Le volcan de Mayère dans l'Iſle de Luçon, vomit, le 23 *Octobre* 1766, *une quantité d'eau qu'on ne peut exprimer que par ſes ravages* (21) ; *peu de pluie.*

Le volcan Gounong-Api, eſt une Iſle d'une lieue de circonférence, dans

le département de Banda : c'eſt le plus terrible des Indes ; ſes éruptions ſont ſouvent accompagnées d'inondations, qui ſemblent devoir engloutir la plupart des Iſles voiſines. Cette eau traverſe le détroit qui ſépare le volcan Etneiro, où elle entraîne des moles entiers, quantité de maiſons, & des canons peſant 3500 (22).

La flamme ſortoit du ſommet d'une montagne dans l'Iſle brûlante 5° 4′ *ſud &* 164° 27′ *eſt, la nuit du* 20 *Avril* 1643. *Entre cette Iſle & la Nouvelle-Guinée, on vit des arbres flottans, & diverſes brouſſailles que les rivières entraînoient* (23). Voilà une éruption bien marquée par la flamme d'une Iſle appellée *brûlante*, puis des arbres & des brouſſailles qu'entrainoit l'inondation.

Dans d'autres parages, *le* 7 *Juillet* 1616, *près l'Iſle du Volcan, la flamme, quoique mêlée de cendre & de fumée, dirigeoit le vaiſſeau ; la mer étoit de différentes couleurs, & ſe trouvoit moins ſalée ; des arbres & des branches flottoient* (24). Eau preſque durcie par le mêlange du débordement ; eau de toutes couleurs, ſuivant celle des divers terreins déſolés par divers torrens ; arbres enlevés, briſés ; tout ce qui caractériſe un grand débordement, comme Ferber l'a remarqué dans toutes les grandes éruptions ; & cette éruption étoit grande, puiſque la flamme, enveloppée de tourbillons, éclairoit pendant la nuit la route du navire.

L'inondation produite en Iſlande par un volcan autre que l'Hécla, dura trois jours ; elle parut devoir entraîner une montagne ſur laquelle les Spectateurs s'étoient refugiés ; elle fondit des glaces énormes ; le terrein qu'elle parcourut perdit ſa couche végétale ; il n'y reſta que du ſable : elle forma ſur la côte une mer qui s'avança douze milles ſur la terre (25). *Peu de temps après, une pluie abondante emporta la cendre, & dura tout un jour.*

Autre *inondation produite par un volcan enflammé en Iſlande, & différent de l'Hécla ; elle fit périr* 600 *moutons &* 150 *chevaux au moins* (26).

Quand nous fûmes ſur le rumb du vent qui venoit du volcan, nous eſſuyâmes, dit Forſter, *une petite ondée de pluie.* Ce volcan appartient à l'une des Iſles qui comprend l'Archipel des Amis, vers le milieu de la mer pacifique (27).

Ce fait général paroît ſingulier. On ſe perſuade avec peine qu'un embraſement produiſe un déluge ; & les Phyſiciens, qui, ſur tant d'obſervations & de récits, l'ont érigé en maxime, ainſi qu'on vient de le voir, ſe ſont tous mis l'eſprit à la torture pour l'expliquer. Les uns font monter cette eau de la mer au travers de la montagne ; les autres ont avancé que cette eau réſidant dans les gouffres de l'abîme, eſt *éjectée*, c'eſt leur expreſſion, comme les laves, la cendre & les pierres. Pluſieurs ont haſardé des ſolutions plus étonnantes que le phénomène, & preſque tous ont paru plus mécontens de leurs conjectures profondes que leurs Lecteurs même. Pour moi, je n'eſpère plus de concevoir comment un ſeul d'entre les modernes a pu n'en pas voir ſur le champ la véritable cauſe ; mais elle étoit

trop ſimple pour qu'on pût s'en douter de long-temps. Les grands eſprits, qui voient de grands faits, cherchent de grands mécaniſmes : voici ce que c'eſt.

Pour plus de clarté, que l'atmoſphère ſoit dans une tranquillité parfaite, dans un équilibre parfait; qu'un feu vaſte & violent s'allume dans une montagne, la colonne d'air aſſiſe ſur cette montagne ſera violemment raréfiée. Devenue plus légère que le reſte de l'atmoſphère, cette colonne montera vers le zénith, ainſi que l'air échauffé par nos foyers. L'air éloigné de la montagne affluera ſans ceſſe vers elle, comme plus peſant; il s'y échauffera bruſquement, deviendra plus rare, plus léger que l'air éloigné, s'élevera auſſi de même, & par la même raiſon ſera toujours remplacé par de nouvel air que ſon poids entraîne vers la montagne, que le feu raréfie, qui monte, eſt remplacé de même, ainſi toujours, pendant la durée quelconque de l'incendie; car l'air que porte la montagne, d'où & comme qu'il y vienne, ſera toujours le plus chaud, le plus rare & le plus léger, s'élevera toujours, ſera toujours remplacé par l'air éloigné qui court à un équilibre impoſſible. La montagne embraſée porte donc une colonne d'air perpétuellement aſcendante.

Voilà ce que nous dit la loi de l'équilibre & de l'expanſibilité reconnue dans l'air, & ce que tout homme voit de ſes deux yeux. La fumée du volcan monte avec l'air; elle prend, comme la flamme de nos bougies, la forme d'un pin (28), parce que l'air qui afflue horizontalement vers elle par tous les rumbs, la preſſe vers l'axe de la colonne, & l'empêche par conſéquent de ſe diſperſer; puis, quand cette fumée atteint la région moins denſe qu'elle, elle s'arrête, & y forme, en s'accumulant, des montagnes (29) ondoyantes, qui s'étendent juſqu'à couvrir quelquefois l'horizon (30).

Le Chevalier Hamilton nous a déjà dit qu'au *le tropea vint ſubitement mêler ſes nuées aqueuſes & peſantes aux nuées minérales qu'exhaloit le volcan* (31). Ce nuage étoit donc entraîné vers l'axe. Hamilton ne nous parle que du tropea, parce qu'il ne remarqua point les autres nuages. Comment voir tout dans des objets ſi multipliés, ſi grands, ſi rares? M. du Chanoi vit *ces nuages qui régnoient ailleurs, & qui portant la pluie, ſe confondoient de temps en temps avec la fumée* (32). Ainſi, les nuages accouroient avec l'atmoſphère vers l'incendie du 7 Août 1779, & par tous les rumbs.

Cet air, qui arrive ainſi par tous les rumbs ſur le volcan, pour s'élever, en y arrivant, eſt chargé de molécules hétérogènes dont l'eau eſt la principale partie : *elle conſtitue*, dit-on, *le tiers du fluide que nous reſpirons* (33); en ſorte que tout examiné, cette eau évaporée ou diſſoute étant miſe autour du globe dans ſon état d'eau commune, ſeroit une couche dont l'épaiſſeur auroit environ trois pieds.

Cet air, qui monte ſans ceſſe au zénith pendant l'inflammation, parvient aux limites de l'atmoſphère, où, toujours plus chaud qu'elle, il

prend toujours une froidure inconcevable, & de plus une rareté inconcevable; il n'y peut entraîner ces molécules étrangères qu'il ne soutenoit que par sa chaleur & sa densité. Cette eau ne pouvant monter au-dessus d'une certaine région, & arrivant toujours, se crible dans cet air, qui l'abandonne chemin faisant; elle s'accumule dans cette région, s'étend comme un fluide cherchant son niveau, & sous toutes les formes qu'il plaît aux circonstances de lui donner, s'épaissit, se coagule, redevient eau commune, & retombe en forme de pluie comme dans les autres orages.

Je supplie les Physiciens de s'arrêter sur ce mécanisme. Il est évident que l'air assis sur le volcan s'élève sans cesse; qu'il est chargé d'eau; que cette eau ne peut gagner, comme lui, le haut de l'atmosphère; que cette eau arrivant toujours doit donc se cribler toujours, & qu'en se coagulant dans une certaine région comme dans la machine à feu, elle doit retomber en pluie. C'est ainsi qu'il en arrive dans tous les cas où elle se dégage de l'air qui lui sert de menstrue : c'est un précipité chymique. Ainsi, quand tous les témoins du phénomène se réuniroient pour le nier, nous ne serions pas moins certains de sa cause, & nous nous demanderions ce que peut devenir ce torrent d'eau que l'air dépose en montant; car il est impossible qu'il existe un grand incendie dans notre atmosphère, sans produire une grande pluie. Ceci résulte de tout ce que nous savons en Physique; mais ici le témoignage le plus unanime se joint à la nécessité théorétique du fait.

J'ai dit qu'une colonne aërienne contient environ trois pieds d'eau. On sait que le feu de nos fourneaux augmente d'environ un tiers le volume de l'air, sa légèreté; & je donne au feu des volcans à-peu-près la même énergie. La colonne aërienne assise sur lui ne pèse donc qu'environ 21 pieds d'eau, & toutes les colonnes ambiantes pèsent 11 pieds plus qu'elle. Cette colonne est donc poussée au zénith par une force égale au poids d'une colonne d'eau qui auroit 11 pieds de hauteur; cette colonne monte donc avec une vîtesse d'environ 4 toises par seconde. Je donne enfin avec M. Bouguer à cette région de l'atmosphère, qui contient des vapeurs dignes d'attention, une profondeur de 4400 toises.

Cela posé, une molécule d'air, partie du bas du volcan, emploiera 110° secondes ou environ 18 minutes pour monter dans la région où elle aura déposé son eau quelconque; c'est-à-dire, que cette colonne entière déposera ses 3 pieds d'eau dans 18 minutes. Et comme cette colonne est sans cesse renouvellée par l'atmosphère qui y afflue en corps avec sa saturation ordinaire, c'est 3 pieds d'eau qui retomberont sur le volcan chaque 18 minutes, pendant toute la durée de l'incendie, ou environ 2 pouces par minute, plus par conséquent qu'aucun orage n'en donna jamais en une heure. Cette inondation a donc, à espace égal, une masse soixante fois plus forte que celle d'aucun orage venu à notre connoissance. Il ne

faut donc plus s'étonner que les inondations volcaniques reſſemblent aux débordemens de la mer, ou plutôt qu'on les prenne pour une mer tombée de quelque part ſur la montagne en feu.

Le problême eſt donc réſolu. Nous connoiſſons la quantité moyenne d'eau qui arrive, monte & retombe ſur cette montagne, tandis que l'atmoſphère eſt paiſible. Qu'on réduiſe, ſi l'on veut, à la moitié chacun des trois élémens que j'ai employés, & qu'on double la profondeur de la région vaporeuſe : en réduiſant par-là les effets au ſeizième, qui eſt la quatrième puiſſance d'un demi, l'inondation volcanique ſera toujours à-peu-près quadruple des orages les plus affreux qu'on ait jamais éprouvés.

L'inondation réſulte ſi évidemment de l'incendie, qu'il faut s'occuper à l'avenir, non de la cauſe qui produit les typhons volcaniques (elle eſt trouvée), mais de celle qui les empêche de ſe manifeſter ſouvent & longtemps ; & n'oublions point que les éruptions sèches ſont une exception forcée.

Des témoins oculaires m'ont aſſuré que pluſieurs de ces incendies bien forts ne leur avoient point paru donner d'eau, & nous trouvons dans les livres qu'ils ne ſont point auſſi conſtamment pluvieux qu'ardens ; à quoi je réponds d'abord que le ſpectateur n'étant pas aſſez voiſin de l'axe de la colonne aſcendante, ne peut éprouver des pluies qui ne tombent qu'auprès de cette colonne ; car le vent qui croît par tous les rumbs vers cet axe, preſſe contre lui & le nuage & les pluies ; tout s'accumule autour de lui, tout fond autour de lui. Je trouve même dans l'obſervation, qu'on jouit de la plus parfaite ſérénité dans des temps où la pluie inonde le volcan (34).

Les pluies ne doivent point avoir lieu toutes les fois que leur ſubſtance à meſure qu'elle ſe crible dans la colonne aſcendante, eſt diſpoſée par un des vents forts qui déſolent ordinairement la région des nues, quoiqu'on ait ſur terre un calme parfait. J'en ai recueilli un grand nombre d'exemples, que je ne puis mettre ici (35). La vapeur s'évanouit dans la grandeur de l'eſpace que ces vents lui font parcourir : ils doivent être bien violens, puiſqu'ils ont porté la cendre du Véſuve à Conſtantinople, à Rome, en Egypte, en Syrie, à Tunis ; c'eſt-à-dire, à deux, quatre & ſept cents lieues du foyer. Si ces vents diſperſent ainſi la cendre, à plus forte raiſon diſperſeront-ils la vapeur mille fois plus légère. La furie de ces courans aëriens paſſe toute croyance. En voyant les faits que je ramaſſe, on conviendra quelque jour de combien ſe ſont mépris ceux qui ont vu l'atmoſphère plus tranquille, à meſure qu'elle eſt plus élevée. Ainſi, pour revenir à mon titre, je dis que le plus ſouvent les dépôts de la colonne aſcendante ſont diſſipés avant de ſe former, & alors plus d'inondation. La vapeur ou la pluie vont ſe diſſoudre, ou tomber au loin.

Cependant cette pluie n'eſt pas toujours perdue, & preſque jamais tout-à-fait. Les perſonnes qui ſe trouvent ſur le rumb du vent qui a paſſé par le vol-

can, ſont quelquefois mouillées, ainſi que Forſter vient de nous le dire ſur ſa propre expérience. *La pluie tombée à Ottojano dans l'éruption d'Août* 1779, *fut non de pierres, comme ailleurs, mais d'eau, qui y cauſa un dommage plus conſidérable. Les ſables, les cendres tombés ſur Ottojano, la Somma & ailleurs, avoient une palme d'épais. Ce fut une grande révolution* (36). Les ſables, les cendres, le rapilli avoient une palme d'épais, & cependant l'eau fit plus de mal que tout cela, tandis qu'ailleurs on n'eut point de pluie. C'eſt que les vents *alors régnants* pouſſoient toute l'eau dans le rumb d'Ottojano, balayoient le reſte de l'horizon, & ne pouvoient dévier de même les matières denſes, appellées cendres, ſables, rapilli, que le volcan éjectoit, & qui s'éparpilloient à-peu-près également dans tout ſon contour.

Cette déviation des eaux volcaniques n'eſt nulle part auſſi frappante que vers *Guatimala dans le Mexique*. Cette Ville eſt *aſſiſe entre deux montagnes, dont l'une eſt appellée volcan de feu, & l'autre volcan d'eau, ſéparées par la ſeule largeur de la vallée. Le volcan de feu brûle toujours, toujours il bruit, toujours il infecte. Le volcan d'eau fournit des ſources ſortes & multipliées. Le volcan d'eau eſt beaucoup plus élevé que le volcan de feu* (7). Toutes les fois que le vent eſt dirigé du volcan brûlant au volcan d'eau, celui-ci reçoit une bonne partie des eaux, qui ſe criblent dans la colonne embraſée, & ce vent n'a qu'à ſouffler quelquefois & quelque peu, pour verſer ſur le volcan d'eau toute la maſſe d'eau néceſſaire à l'entretien de ces ſources pendant un long temps. Si ce vent ſouffloit toujours, le volcan d'eau ſeroit le foyer d'un déluge éternel. Ce typhon n'a point lieu pour les autres montagnes, & dans les autres rumbs, parce qu'elles ſont moindres, plus éloignées, moins bien orientées pour retenir ces dépôts. Le volcan d'eau eſt donc inondé, tandis que le reſte de l'horizon jouit d'un ciel ſerein. Faiſons tomber ce volcan. Le vent venu de la fournaiſe paſſera ſans dépoſer ſenſiblement; la matière de ces pluies bornées à ce rumb, ira ſe diſperſer: l'on ne verra point d'inondation: on croira que le volcan n'en produit point: on cherchera une cauſe aux inondations volcaniques remarquées ailleurs: on n'avancera que des erreurs, & la vérité ſera de plus en plus inacceſſible. Cette montagne, appellée volcan d'eau, eſt placée on ne peut mieux pour nous éclairer. Gage, Auteur de ce fait, avoit reſté ſept ans ſur les lieux.

Toute éruption produit donc de l'eau. Qu'on faſſe ceſſer le vent qui tranſporte cette eau, & on la verra fondre à torrens ſur la baſe de la colonne où elle ſe crible; & même, dans les forts embraſemens des gros volcans, toute l'impétuoſité des vents ne peut diſperſer toute l'eau que ces volcans ſoulèvent; ils ne peuvent que réduire à un moindre volume celle qui retombe ſur ces volcans.

Une autre circonſtance modifie encore ces inondations. L'air qui afflue par tous les points de l'horizon, pour remplacer celui que le feu pouſſe au

zénith, eſt plus ou moins ſaturé dans un temps que dans tout autre. Lorſqu'en général l'air eſt le plus dépourvu d'eau, il en dépoſera le moins; lorſqu'en général il eſt plus ſaturé, ſon dépôt ſera le plus fort, tout le reſte étant ſuppoſé, & la force de l'inondation réſultera de ces inégalités. Ceci donne occaſion à M. Ferber de remarquer que la fumée du Véſuve eſt bien moindre par les vents de terre que par les vents de mer, & de rappeller la même obſervation faite par Iſidore.

Cette eau, que l'aſcenſion continuelle de l'air raſſemble dans la région des vapeurs, prend, en devenant pluie, une denſité mille fois ſupérieure à celle de cet air, raréfié par des feux. C'eſt en vertu de cette peſanteur ſpécifique, qu'elle retombe au travers de cet air & de ſes flammes, malgré la violence de leur aſcenſion. Cette eau tombe un peu moins vîte, parce que la colonne aſcendante lui réſiſte; cette colonne monte un peu moins vîte, parce que cette eau lui réſiſte en tombant: mais les gouttes de cette eau tombent toujours au travers des vapeurs, comme celles de la pluie ordinaire tombent dans les cheminées ouvertes fumantes.

La pluie volcanique retombe & dans le cratère & ſur les faces de la montagne. Celle qui tombe dans le cratère s'accumule dans les cavernes du gouffre: elle ſort quelquefois de la montagne par la baſe ou par les flancs de la montagne; par les points quelconques que le feu a le plus corrodés, ſappés, amincis, & que le poids de l'eau peut briſer. C'eſt alors un *nilo d'aqua* qui ſort par un trou, & l'on ne ſait ni d'où, ni comment, parce qu'on ne veut pas en voir la vraie origine. Tout cela ſe paſſe dans les flancs de l'abîme, tandis que l'eau tombée ſur ſes faces va bouleverſer les campagnes.

Cette eau émergente & celle qui tombe du ciel ſont parfois ſalées, bitumineuſes, corroſives, parce qu'elles ſe combinent, ſoit dans la colonne aſcendante, ſoit dans les fourneaux, avec toutes les ſubſtances qui ont nourri le feu, que le feu volatiliſe. Cette eau a des qualités que n'a point l'eau marine, & pluſieurs qualités de l'eau marine.

Si l'on a trouvé du ſel en grande abondance autour du volcan devenu tranquille, c'eſt que la terre eſt peuplée de ſalines, dont quelques-unes ſe trouvent dans les hautes profondeurs du volcan. Les blocs de ſel ſont lancés juſqu'aux nues avec la cendre & les rochers. La violence de l'éjection les pulvériſe; ils ſe heurtent mutuellement en l'air, ſuivant la bizarrerie de leurs directions. Ceux qui montent fracaſſent ceux qui deſcendent, juſques-là que les rochers eux-mêmes ſont réduits en un détritus qu'on appelle du rapilli. Les blocs de ſel, incomparablement plus friables, ſont incomparablement plus atténués, & tombent ſur terre preſque dans l'état où les réduit une trituration légère dans un mortier.

Ce ſel ne peut venir de la mer, puiſque la mer ne charria jamais du ſel concret. Celui qu'elle dépoſe dans les ſalines forme une ſorte de grande

glace,

glace, presque toute d'une pièce. Si l'eau volcanique déposoit le sel dont on parle, il auroit à-peu-près la même consistance.

D'ailleurs, cette eau qui court comme un torrent ne peut déposer des sels. Celle des salines en dépose que parce qu'elle est tranquille. La couche humide qu'elle laisse sur le terrein, après le tumulte, ne contenant guères qu'un trente-deuxième de sel, en la supposant marine, laissera, si l'on veut, une couche de sel qui aura un trente-deuxième de sa propre épaisseur, & cette couche humide ne peut certainement avoir en épaisseur la douzième partie d'une ligne. La couche de sel qu'elle dépose n'aura donc que la trente-deuxième partie d'un point; il faudroit de bons microscopes pour la voir.

Les eaux sorties des volcans peuvent être salées, dit le P. della Torre, *puisqu'il sort de la lave une quantité prodigieuse de sel commun, de nitre, & en partie ammoniac. Croire que tous ces sels viennent de la mer, c'est croire que tous les sels tirés des montagnes, & le sel en pierre, qui different du sel marin, viennent aussi de la mer* (38). Il seroit en effet bien singulier que les volcans, qui poussent hors de leur sein toute sorte de matières, ne pussent vomir de sel, d'autant plus même qu'on trouve tant de couches de sel, vastes, épaisses, dans tant de pays, des couches dont une seule fournit presque tout le sel qu'on consomme en Pologne & ailleurs, sans paroître diminuer depuis tant de siècles (39). Si l'on ne voit pas de ces couches autour de plusieurs volcans qui ont lancé du sel, c'est qu'on n'a pas fouillé jusqu'à la profondeur qu'elles habitent. Pour moi, je raisonnerois ainsi: Puisque les volcans jettent du sel, il y en a dans la capacité du volcan; & je raisonnerois comme un bon Charbonnier, sans imaginer une mécanique sublime & fausse.

Les volcans affectent de se placer près de la mer, parce que leurs vapeurs ouvrent les voûtes de l'abîme par les endroits qui opposent le moins de résistance. Puis ils bâtissent autour du trou le Vésuve, l'Etna, le Chimboraco, en rejettant leurs laves autour de l'entonnoir qu'elles forment; & quand ces édifices sont très-élevés, la vapeur se forme d'autres ouvertures sur les flancs, sur la base, sur les environs du cône, toujours par le plus facile. *Vous avez remarqué comme moi*, dit M. de Saussure à M. Hamilton, *sur les environs de Naples, que la masse des Apennins avoit résisté aux explosions: vous n'avez trouvé de vestiges de volcans que dans les lieux bas, excepté là où ces feux ont eux-mêmes formé les montagnes dont ils sortent* (40).

D'ailleurs l'ignorance de la vraie cause de cette affectation ne nous autorise point à en donner une arbitraire. Pour montrer que les volcans sont communément voisins des mers par une telle raison, il faut montrer ce qui lie cette raison au fait. Il est apparent que la nature, en plaçant ainsi les volcans, suit un certain mécanisme. En attendant qu'il se montre,

décidons-nous de bonne grace à le chercher, & à convenir que nous l'ignorons ; ne nous expoſons point à prêter nos idées à cette nature, qui nous écraſe toujours ſous les conſéquences de nos erreurs.

Si la mer eſt agitée lors des éruptions, c'eſt, ce me ſemble, parce que le foyer ou les gros rameaux du volcan pourroient bien s'étendre ſous ſon lit. Le feu qui y brûle s'y propage ou en vient, ſoulève les mers & les fait bondir. Il fait plus de fracas ſous les mers, parce que les mers n'ont ni le poids, ni l'adhérence des terres. L'effervescence des volcans vient de la mer, dit-on ; autant vaudroit-il dire qu'elle produit les vents, parce que les vents l'agitent.

Comme je n'aſpire point à lier les mains à la Nature, je conviendrai que les eaux volcaniques peuvent ſortir quelquefois de la mer; j'ai même haſardé de dire comment, dans le ſeptième cahier de ma Coſmogonie, & j'en ſuis fâché. La ſolution eſt plauſible & non certaine : or, en écrivant, nous devons garder les conjectures pour nous, & ne donner au Public que des vérités ; il faut le reſpecter, le plaindre de tout ce que nous lui faiſons eſſuyer, lui épargner la perte du temps, les dégoûts de l'incertitude, de la contradiction, le mauvais exemple.

On trouve auſſi des coquilles diſperſées autour du volcan; car il peut ſe trouver des coquilles parmi les couches qu'il briſe, qu'il diſperſe, qu'il fond. Et comment n'y auroit-il pas des coquilles dans le fond des ſcènes volcaniques, puiſqu'on en trouve par-tout ? En voilà aſſez pour les éruptions ; venons à l'état ordinaire des volcans dans les intervalles des éruptions.

Ce qu'il nous plaît d'appeller éruption, pour la commodité du langage, n'eſt qu'une variété dans l'état des volcans non éteints pour toujours. Leur éruption réelle eſt permanente ; leur embraſement ſenſible eſt pour eux ce que les accès ſont pour le corps animal. Notre pouls bat toujours, mais nous ne regardons que la fièvre. Ainſi, les Phyſiciens qui ont vu de près ont toujours remarqué dans ces volcans une fumée plus ou moins épaiſſe ou tranſparente ; indice aſſuré d'un feu toujours vivant. C'eſt ce qu'on trouve dans toutes les relations de ce genre; ce qui m'oblige à faire un volume de citations, ou à n'en point faire du tout.

Ce feu communique une certaine chaleur au terrein qui l'environne, & le couvre ; ce terrein communique cette chaleur à l'air qu'il porte, qui ſe raréfie par conſéquent, s'envole au zénith, dépoſe toutes les eaux qui le ſaturent, & qui deviennent des ſources copieuſes, nombreuſes: auſſi les pays voiſins des volcans ſont-ils le plus arroſés qu'on connoiſſe. C'eſt ce qu'il faut vérifier.

Suivant le P. della Torre, *la ſuperficie du volcan qui entoure la moitié du Véſuve étant ſablonneuſe, s'imbibe facilement des eaux pluviales* (41) *qui coulent continuellement vers la mer par des conduits ſouterreins* (42). Selon Damato, *le tour du Véſuve donne un ſi grand nombre de ſources minérales en général, qu'il ſeroit trop long de rapporter même les noms des plus*

fameuſes (43). Cependant la plus grande partie des eaux du Véſuve vont à la mer par des conduits ſouterreins creuſés ſous le ſable. Si le P. Damato nous aſſure que *les pluies ne peuvent fournir les vaſtes fleuves qui ſortent du Véſuve & de l'Etna* (44), c'eſt qu'il croit que ces pluies ſont celles qu'il éprouvoit dans le lieu de ſon ſéjour. Jamais Phyſicien n'a porté d'eudiomètre ſur les volcans : on n'y va point quand il pleut ; & il peut y pleuvoir dix fois plus qu'ailleurs, ſans qu'on le ſache, & quand il pleut tout autour. Mais ces fleuves qui étonnent doivent leur exiſtence à des pluies étonnantes.

Le ſol de l'Iſle d'Iſchia reſſemble aux environs du Véſuve, de Naples & de Pouzzole ; il y a un nombre infini de ſources brûlantes & froides. . . . Dans pluſieurs endroits, le ſable eſt brûlant, même ſous la mer (45). Cette Iſle eſt donc auſſi la ſcène des feux & le rendez-vous des pluies ; elle reçoit autant d'eau qu'elle exhale de feu ; elle *reſſemble au Véſuve dans la cauſe & l'effet.* Ecoutons le P. du Tertre.

La Guadeloupe occidentale *a au centre de très-hautes montagnes ; un peu vers le ſud eſt la Soufrière, aſſiſe ſur les autres, & qui s'élève à perte de vue avec une ouverture d'où ſort continuellement une groſſe fumée, entremêlée d'étincelles pendant la nuit* (46). *L'eau de la mer brûloit ma main ; j'y fis cuire des œufs. A terre, vis-à-vis l'endroit où la mer bout, le ſable n'avoit pas de chaleur particulière ; mais ayant creuſé avec la main, je trouvai une chaleur conſidérable. Plus je creuſois, plus elle augmentoit ; de ſorte qu'à la profondeur d'un pied, ma main ne put la ſoutenir. Ayant fait creuſer d'un ſecond pied avec la pelle, le ſable brûlant fuma comme un four à charbon.... L'eau bout toujours dans une marre dont le diamètre moyen a ſept toiſes ; à côté eſt un marécage où des étrangers ont laiſſé la peau de leurs jambes dans la vaſe.* Voilà pour les feux ſouterreins perpétuels de la Guadeloupe ; voici pour les eaux.

Les ruiſſeaux & les torrens ſont aſſez abondans dans cette partie de l'Iſle (47), & non dans le reſte, où il n'y a point de tels feux. *En deſcendant de la Soufrière, nous trouvâmes trois petites marres d'eau reſpectivement éloignées de cinq pas, puis beaucoup de petites ſources qui formoient des rivières & de gros torrens* (48). Pluſieurs rivières & de gros torrens iſſus d'un pain de ſucre ! Que ſont donc les pluies ? *Le parc eſt un lieu renfermé par des rivières profondes, & adoſſé aux montagnes qui portent la* (49) *Soufrière ; ſa plus grande largeur a* 1900 *pas.* Un eſpace de demi-lieue, dans un coin d'une petite Iſle, avoit donc pluſieurs rivières profondes & larges, tandis qu'une pareille étendue ailleurs fournit à peine un ruiſſeau. En effet, il doit beaucoup pleuvoir là où l'on trouve beaucoup de feu.

Kang-Hi, Roi de la Chine, dans les haltes d'une chaſſe qu'il avoit été faire en Tartarie en 1695, racontoit au P. Gerbillon *les propriétés de pluſieurs bains chauds répandus dans ſes Etats. Il diſtingua principalement un local dont la circonférence étoit de* 10 *lis* (2 lieues), *& renfermoit deux cents*

fources. Puiſque ces ſources étoient chaudes, cet eſpace couvroit un feu ; ce feu devoit être bien conſidérable pour échauffer tant d'eau ; & ces ſources n'étoient auſſi nombreuſes, que parce que ce feu étoit aſſez conſidérable pour faire deſcendre les fortes & longues pluies qui entretenoient ces ſources.

Les feux ſouterreins ſont reconnus pour la principale, & peut-être pour la ſeule cauſe des tremblemens de terre. *Or, les tremblemens de terre ſont ſi fréquens au Japon, qu'ils effraient peu, quoiqu'ils renverſent des Métropoles. Jedo, Capitale Civile, fut preſque entièrement abîmée en* 1703 *; il y périt* 200,000 *ames. Meaco, Capitale Eccléſiaſtique, fut engloutie en* 1729 *avec un million d'Habitans ; elle avoit été fort endommagée en* 1586 *&* 1596. *Ces tremblemens trouvent leur explication dans le grand nombre de volcans répandus ſur ce pays. Une petite Iſle voiſine a brûlé pendant pluſieurs ſiècles, une autre brûle toujours. Une mine de charbon, près Cujanoſſa, allumée par la négligence des Ouvriers, n'a plus ceſſé de brûler. La montagne neigée de Feſi, près Surunga, pouſſoit des flammes, qui, depuis une ouverture faite à côté, font place à une fumée noire & puante. La terre brûle en pluſieurs endroits. Le Japon a quantité d'autres volcans : auſſi ne trouve-t-on nulle part autant de ſoufre. La Province de Satſuma, qui en a pris ſon nom, vomit ſans ceſſe & par-tout des tourbillons d'une fumée épaiſſe & noire. Le pays de Ximabara contient auſſi beaucoup de ſoufre. Le ſoufre eſt une des principales richeſſes du Japon* (50). Voilà le feu, & voici l'eau.

Les pluies ſont fréquentes pendant toute l'année au Japon ; il a de toute part des lacs, des fontaines, des rivières exceſſivement rapides, une grande quantité d'eaux médicinales, qui annoncent beaucoup de ſoufre (51).

Sources bouillantes, fortes & nombreuſes vers l'embouchure du Bolskaja, dans le Kamſchatka ; elles y rempliſſent des diſtricts entiers, & s'élancent juſqu'à deux aunes avec un bruit qui rend toute converſation impoſſible. Le volcan de l'Iſle Canas, voiſine de cette côte, fournit des ſources bouillantes fort copieuſes. L'Iſle Tcheptina, éloignée de 14 *lieues, n'a aucune ſource ni torrent, ni rivière d'eau froide. Nous ne connoiſſons pas de pays qui réuniſſe tant de volcans & de ſources chaudes. Cette cote & ſes Iſles ſont le produit des éruptions* (52).

L'Hécla paroît être intérieurement embraſé, lorſqu'il eſt le plus tranquille. Le Farenheit ſe tenoit au ſommet & en l'air à 24°, *& montoit à* 153ᵈ, *quand on l'appuyoit ſur terre,* 15 *Septembre* 1772 (53). *Huit ſources d'eau chaude à deux journées de l'Hécla, près du lac Laugervatn, dans la circonférence de* 6000 *toiſes. Nous fîmes cuire dans une, en* 6 *minutes, des truites, des beccaſſines, du mouton. Elle s'élevoit de* 20 *pieds, ſur un diamètre de* 7 (54). Cette ſource donne donc cinq toiſes cubes d'eau par ſeconde ; elle eſt donc plus forte que la marne : elle eſt encore accompagnée de ſept autres ſources. Quel feu ne faut-il donc pas pour les mettre

en état de cuire du mouton dans 6 minutes, & de le cuire parfaitement ! S'il ſuffit pour faire bouillir à jamais une telle maſſe, il ſuffit auſſi pour la faire deſcendre du ciel. Il produit cet effet à vingt lieues de l'Hécla, qui paroît être l'axe vertical de l'incendie. Il eſt donc bien vaſte.

Une autre ſource d'eau chaude, près de Reikun, jaillit à 60 pieds. Le plus grand jet qui exiſte eſt celui de Geyſer, près de Skallot, Réſidence Epiſcopale. Dans un cercle dont le rayon a 3000 toiſes, on trouve cinquante fontaines bouillantes. La principale ſort du milieu par un conduit dont le diamètre a 19 pieds. Nous la vîmes jaillir dix fois en cinq heures à 60 pieds, & une fois à 90 (55). Si ce jet d'eau étoit perpétuel, il donneroit 84 toiſes cubes par ſeconde, en prenant 60 pieds pour terme moyen d'aſcenſion. Mais la durée du jet varie d'entre 6 & 40 ſecondes. Tout compenſé, l'on peut dire qu'elle donne un jet de demi-minute par heure. C'eſt donc en tout comme un jet de 12 minutes par jour, qui font par conſéquent 2520 toiſes cubes d'eau dans les vingt-quatre heures: mais autour & auprès de ce jet, il s'en trouve 49 autres. Quel eſt donc encore une fois le feu qui fait bouillir tant d'eau, & qui la fait ſortir du fond de l'atmoſphère ?

Ces ſortes de ſyſtêmes, auxquels les Iſlandois donnent un nom générique, ſont distribués tout autour de l'Iſle comme un chapelet, dont chaque grain eſt compoſé de pluſieurs. M. Troil compte cinquante de ces aſſemblages, dont l'un a vingt, l'autre dix, l'autre quarante ſources jailliſſantes bouillantes, quelques-unes perpétuelles, d'autres intermittentes, & ne prétend pas les ſpécifier toutes, ni aucune des ſources ſous-marines indiquées par l'épaiſſe fumée qui, dans beaucoup d'endroits, ſort continuellement des ondes. *Les ſources d'Iſlande ſont, ſans aucun doute, les plus extraordinaires qu'on connoiſſe dans le monde entier. Je fus ſur-tout émerveillé de leur volume* (56), dit M. Bergmann.

Toutes ces ſources dont nous parle M. Troil, *paſſent le* 188^{d} *du Farenheit: elles ſont à* 191^{d}, 193^{d}, 212^{d} (57); & c'eſt parce qu'elles ſont ſi chaudes, qu'elles ſont en ſi grand nombre. Le même feu ſouterrein & perpétuel qui les fait bouillir dans une ſi vaſte étendue, échauffe l'air aſſis ſur cette terre. Cet air ſe raréfie, s'allège, eſt ſoulevé par l'atmoſphère en corps qui accourt par tous les points du compas, pour s'échauffer, ſe raréfier, s'alléger, dépoſer, à meſure qu'elle arrive, tout ce qu'elle contient, & qui devient la ſubſtance de ces jets. L'effet eſt perpétuel comme la cauſe, prodigieux comme la cauſe. L'Iſlande n'eſt qu'un volcan recouvert par ſes laves; toujours il brûle, toujours il inonde.

Auſſi les cartes de cette Iſle nous peignent-elles ſes courans non comme des rivières, mais comme des bras de mer: ils ſont tous grands en naiſſant.

M. Bertrand a remarqué, dans les Alpes Suiſſes, que les endroits qui ont

le plus de ſources chaudes, de ſoufre, de fumée, ſont ceux où il pleut davantage.

MM. les Académiciens du Pérou, en déterminant leurs angles pour la meſure de la terre, étoient continuellement ſecoués par l'incendie qui bruïſſoit ſous leurs pieds. Dans tout un eſpace de 60 lieues en longueur méridienne, ils ne pouvoient jamais s'aſſurer de retrouver à la place un ſeul de leurs ſignaux: tout dans cette Cordillière paroît être l'ouvrage du feu; & ces illuſtres Martyrs de la Science ne manquent pas de nous peindre les eaux, les vapeurs & les ténèbres de cet horizon; il donne naiſſance aux plus grands fleuves du monde, ou plutôt tout courant y eſt fleuve; ſes feux ſont perpétuels & violens, & par conſéquent des eaux éternellement volumineuſes.

Dans un Mémoire de ce Journal, j'ai dit que le vent perpétuel d'eſt fourniſſoit les eaux du Maragnon, de l'Orénoque, & d'autres fleuves de l'Amérique équinoxial dirigés vers l'orient; que la côte occidentale étoit très-sèche, & j'en ai montré les raiſons (58); que la côte du Pérou nord étoit une exception à cette ſeconde règle, & que j'en donnerois la cauſe ailleurs (59). Voici le moment de remplir ma promeſſe. Etabliſſons l'état des choſes.

Les tremblemens de terre & les volcans ſont nombreux dans la vallée de Quito (60), *ce qui dérangeoit continuellement toutes les opérations des Académiciens* (61). *Les entrailles de ces volcans brûlent ſans ceſſe* (62), *ce qui a fait déſerter le Village de Tichan dans l'Audience d'Alouſi* (63). *Le Sangai vomit un feu continuel: on l'entend de Pintan, éloigné de 40 lieues, & de Quito même par un vent favorable* (64). Les Académiciens parlent de pluſieurs autres volcans qu'ils avoient eus ſous les yeux dans leur opération.

M. Faujas de Saint-Fond, d'après tout ce qu'il a lu ſur cette ſcène, dit que *les hautes montagnes du Pérou ſont peut-être les foyers volcaniques les plus formidables & les plus abondans en matière inflammable. Cette immenſe chaîne eſt ſans contredit le plus grand tableau volcanique qui exiſte dans la Nature...., ſiége habituel des tremblemens de terre, des exploſions les plus épouvantables, & des éruptions preſque journalières.* Recherches ſur les volcans éteints, page 82.

D. Ulloa va nous montrer la fumée qu'exhalent ces fournaiſes, mêlée avec les vapeurs que produit la ſecrétion des colonnes aſcendantes.

Un nuage épais & continuel nous empêchoit de rien voir à huit pas ſur le Pichinça. Quelquefois il deſcendoit au col de la montagne, & l'environnoit de près ou de loin. C'étoit comme une vaſte mer, dans laquelle on entendoit l'orage crever ſur Quito. Nous nous entreconnoiſſions d'ordinaire à la lueur des lampes en plein midi. Nous paſſâmes ainſi vingt-trois jours ſans pouvoir prendre nos angles, parce que les autres montagnes où nous avions les

ſignaux étoient enveloppées de leur nuage, quand le nôtre ſe diſſipoit. Nous employâmes le même temps, & ſubîmes les mêmes difficultés ſur chacune des autres ſtations (65); car ce nuage étoit comme perpétuel & général ſur une ſcène embraſée. On éprouva preſque la même choſe à Cuença, diſtant de 40 lieues (66).

La neige fermoit toutes les nuits la porte de notre tente : on ſe courboit pour y entrer (67). Or, cette porte ne pouvoit guère avoir moins de 4 pieds; & comme la neige ne la fermoit pas entièrement, on peut évaluer à 3 pieds la hauteur de cette neige. M. Van-Swinden va la réduire en eau, en nous apprenant que la denſité moyenne des neiges paroit être à celle de l'eau comme 1 à 10 (68). 30 pouces de neige égaloient donc $3\frac{1}{2}$ pouces d'eau tombée dans la nuit: & comme il en tomboit auſſi le jour, qui obligeoit ces Meſſieurs à ſecouer leur tente, pour l'empêcher de s'écraſer (69), on peut évaluer à 7 pouces la maſſe d'eau tombée ſur Pinchinça toutes les vingt-quatre heures.

Cette eau, tombée ſur une hauteur de 2400 toiſes, n'étoit pas auſſi conſidérable que celle tombée ſur la baſe du ſommet, ainſi que je l'ai dit dans mon Mémoire (70). Mais cette addition ne nous eſt pas néceſſaire pour prendre une idée de ce dépôt, cauſé par la chaleur de l'incendie. Ces 7 pouces d'eau par jour font dans l'année 216 pieds d'eau, c'eſt-à-dire, cent huit fois plus qu'il n'en tombe en Europe. Chacun eſt bien le maître de corriger mes idées, & de réduire par conſéquent mon réſultat; mais je les puiſe aux ſources: le reſte eſt une affaire d'arithmétique élémentaire.

Auſſi les rivières qui ſortent de ce volcan d'eau, entretenu par tant de volcans en flamme, paſſent-elles toute croyance. Je ne parle point de celles qui tournent vers l'orient: on ſeroit en droit de les attribuer au vent d'eſt, comme je l'ai fait dans mon Mémoire ſur les vents pluvieux. Je ne conſidère que les rivières dirigées vers la mer pacifique, ſur la côte nord du Pérou. Cette côte devroit être abſolument ſans eau, comme la côte ſud, & ſuivant le principe de ce Mémoire là: mais les torrens d'eau, produits par les torrens de feu qu'on vient de parcourir, vont arracher ce pays à ſa ſtérilité naturelle, en y prenant l'étendue des mers. D. Ulloa va nous inſtruire.

Le fleuve Quajaquil a une lieue de large vers ſon embouchure, & un peu plus devant Quajaquil, avancé de trois lieues dans le continent. Point de marée vers Noël, & trois ou quatre autres époques, & preſque point le reſte de l'hiver, parce que le fleuve les repouſſe. Les pluies de la plaine ne contribuent point aux crues ; elles ne font que changer la campagne en mer. Les crues ne ſont produites que par les PLUIES DE LA MONTAGNE. *En hiver, on remonte de Quajaquil à Caracol en huit jours : on en deſcend dans deux.* Or, la ſource & l'embouchure du Quajaquil ne ſont éloignées que de 40 lieues. Le Quajaquil ne devroit donc pas être plus conſidérable que la Seine à

Paris, & cependant il eſt cinquante fois plus large. C'eſt que le Quajaquil eſt entretenu par les volcans les plus opiniâtres, les plus forts, les plus nombreux de l'univers, & que le berceau de la Seine n'en a pas un.

Cette largeur du Quajaquil n'eſt pas, comme celle de la Seine, de la Gironde & de la Loire à leurs embouchures, l'ouvrage des marées, puiſqu'il anéantit les marées dans ſon lit. D. Ulloa venant du Mexique au Pérou, & ſe trouvant en mer à environ 10 lieues de l'Iſle Verte, embouchure du Quajaquil, éprouva le 20 Mars 1736 un courant qui ſuivoit continuellement le cours du reflux. Le temps qu'il s'arrêtoit fut fort court, puiſqu'il n'eut point de pauſe en 19½ heures, ce qu'il attribua à la grande abondance des eaux que fournit le Quajaquil. La force & l'obſtination de ce courant contraire le forcèrent à jetter l'ancre, & à le lever par intervalles. Il ne put faire que 7 lieues en quatre jours, & arriva à l'Iſle Puna, ſituée vers le milieu du golfe, à 3 lieues de l'embouchure. Ce trait ſuffit pour montrer la violence de ce fleuve en hiver (71).

Le Quajaquil ne doit donc point ſa largeur à ſa tranquillité : on le jugeroit même fort rapide, par cela ſeul qu'on emploie huit jours à remonter le même eſpace qu'on deſcend dans deux. Il ne la doit pas à ſa petite profondeur, puiſqu'il eſt navigable dans les baſſes eaux, étant plus rapide, plus profond, & cinquante fois plus large que la Seine. Il vaut donc plus de cent fois la Seine ; il reçoit donc cent fois plus de pluie, ainſi que nous l'avons déjà reconnu à l'occaſion des neiges du Pichinça.

Et même les pluies qu'il reçoit dans la plaine ne contribuent point à ſes crues ; ces crues ſont *produites par les* ſeules eaux *de la montagne*, ce qui groſſit étonnamment leur volume.

Voilà donc quatre phénomènes, dont le premier ſuppoſe les trois autres; de grands feux, des vapeurs épaiſſes, des neiges ou pluies prodigieuſes, & une rivière étonnante.

La dépoſition de M. Bouguer, beaucoup moins détaillée, ne nous fournit point les mêmes rapprochemens, & n'en eſt pas moins tranchante. Cet Obſervateur confirme ce que toute l'Europe ſavoit avant lui : c'eſt que *les pays d'entre les golfes de Quajaquil & de Panama ſont d'une exceſſive humidité ; elle corrompt tout, malgré le ſoin qu'on prend de jucher les maiſons ſur des pieux. Les pluies ſont aſſez vives, aſſez continuelles, principalement vers le Choco, pour qu'on n'aille qu'avec répugnance, & très-peu, recueillir l'or diſſéminé ſur cette contrée* (72). M. Bouguer ne pouvoit mieux peindre l'abondance & la perpétuité de ces pluies, qu'en les montrant en état d'éteindre les feux de l'avarice ; ces feux qui bravent l'océan, les canons & l'opprobre.

Dampierre va renforcer ce trait. *On va par terre*, dit-il, *de Panama dans tout le Mexique, pays plein de pacages ; mais on ne va vers le Pérou que juſqu'à la rivière de Choco. Au-delà ſont des bois impénétrables, & un ſi grand nombre de groſſes rivières, ſans compter les petites & les bras de mer, que*

les

les Naturels du pays n'y peuvent aller qu'avec beaucoup de peine (7). L'eſpace qui fournit ces rivières eſt entre la Cordillière & la Mer pacifique: il n'a pas 10 lieues de largeur moyenne. Or, cette largeur, qui eſt la direction ordinaire des courans, n'en produiroit point chez nous qu'on pût remarquer. Ils ſont donc plus forts au Choco qu'en Europe. On ajoute que ces courans ſont en grand nombre. Cette ſupériorité des pluies eſt donc générale dans ce pays là. Mais ſi ce ſont de groſſes rivières, ces pluies ſont un orage: on ne compte point les petites rivières, ni les bras de mer.

Il faut que ces pluies ſoient bien fortes, puiſque les Naturels n'y vont qu'avec beaucoup de peine Ces gens-là ſont cependant preſſés par le beſoin, exercés par l'habitude, inſtruits par la tradition domeſtique, & organiſés par le pays, puiſqu'ils y ſont nés. S'ils n'y vont qu'avec beaucoup de difficulté, comment y courroit un Européen?

Voilà donc de bien grandes eaux ſur l'eſpace maritime du Pérou nord, atteſtées par MM. Bouguer, Dampierre, Ulloa, tandis que la côte du Pérou ſud n'a preſque point d'eau, ſelon les mêmes relations; c'eſt que le Pérou nord a beaucoup de gros volcans, & que le Pérou ſud n'en a pas même de petits que je ſache. Or, toute la côte du Pérou doit être aride, ſuivant mon Mémoire ſur les vents pluvieux, où je n'ai pu faire entrer les volcans Mais la côte nord doit être fort pluvieuſe, puiſqu'elle avoiſine beaucoup de gros volcans. On peut voir juſqu'où mon principe s'accorde avec le témoignage.

Les éruptions ſont plus fortes & plus longues dans certaines ſaiſons. J'en ignore la cauſe: mais c'eſt un fait. Je ne dois point m'arrêter ſur ce fait, puiſque je ne ſais rien de ſa cauſe. Je voulois dire comment le feu produit l'eau: c'eſt ce que j'ai exécuté; & non comme le feu ſe produit.

Ajoutons que chaque ſaiſon a ſon vent dominant, qui rend l'humidité volcanique plus ou moins forte, plus ou moins ſenſible, plus ou moins ici que là. Ainſi, ce qu'on appelle hiver à Quajaquil réſulte de toutes les circonſtances qui jettent les vapeurs volcaniques des Cordillières vers l'oueſt, & l'été réſulte de toutes les circonſtances qui donnent à ces vapeurs une autre direction. Le Choco ne paroît guère avoir de ſérénité: auſſi pluſieurs de ſes courans ſont appellés bras de mer, comme le Rhône, le Danube, le Nil; ce qui ne nous ſurprendra plus, dès que nous ſaurons qu'ils naiſſent dans un incendie.

NOTES.

(1) MÉMOIRE de l'Académie 1750, page 89.

(2) *Ibid.* pag. 91 & 96.

(3) Hiſt. & Phén. du Véſuve, trad. par l'Abbé Peton. Paris, 1760, in-12, pag. 22.

(4) *Ibid.* pag. 138.

(5) *Ibid.* pag. 139.

(6) *Ibid.* pag. 140.

(7) *Ibid.* pag. 134 & 285. Voyez encore M. d'Arthenai, Sav. étr., tom. 4, pag. 272. M. Ferber, traduit par M. Dietrich, Lettres ſur la Minéralogie, pag. 206.

(8) Diſſert. crit. du P. G. d'Amato, Jéſuite, jointe à l'Hiſtoire du P. della Torre, pag. 330.

(9) *Ibid.* Lettres de Jean Vivenzio, Médecin, pag. 205.

(10) Tranſ. phil. 1737, p.

(11) Lett. pag. 206. Il avoit déjà dit plus généralement que *les volcans vomiſſent l'eau avec les cendres, lors des fortes éruptions*, pag. 172.

(12) Sav. étr., tom. IV, pag. 272.

(13) Œuv. compl. du Chev. Hamilton, réimp. chez Moutard. Paris, 1781, in-8°, pag. 136.

(14) *Ibid.* pag. 66.

(15) *Ibid.* pag. 166.

(16) *Ibid.* pag. 171.

(17) Journ. de Roz. 1780, pag. 1 & ſuiv.

(18) Lettre du Chev. Hamilton à M. Banks, Journ. de Roz. 1781, pag. 8.

(19) Bouguer, témoin oculaire. Mém. de l'Acad. 1744, pag. 270.

(20) Voyage hiſtorique d'Amérique, tom. Ier, pag. 468.

(21) Voyage dans les Mers de l'Inde, par M. le Gentil, tom. II, pag. 14.

(22) Hiſt. des Voyages, tom. XVII, pag. 108, in-4°.

(23) A. J. Taſman, Hiſt. des Voy., tom. XI, pag. 213.

(24) J. le Marre, Hiſt. des Voy., tom. X, pag. 451 & 452.

(25) Extrait d'Horrebore dans l'Hiſt. des Voy., tom. 18, pag. 9. C'étoit en 1721, Journ. des Sav. 1764, pag. 753, in-4°.

(26) Lettre ſur l'Iſlande par l'Evêque III, traduites du Suédois par l'Indblom, pag. 325, en 1727.

(27) Voyages des Anglois, tom. 3, pag. 38, in-4°.

(28) La Torre, pag. 134; d'Amato, *ibid.* pag. 346; Hamilton, pag. 32 & 59, & tous ceux qui ont donné une forme à cette fumée.

(29) Œuvres d'Hamilton, pag. 59.

(30) La Torre, pag. 134; d'Amato, *ibid.* pag. 134.

(31) Journ. de Roz. 1781, pag. 8.

(32) *Ibid.* 1780, tom. II, pag. 1 & ſuiv.

(33) Mém. de l'Acad. de Berlin 1771, pag. 104. Lambert, Journ. de Roz. 1781, pag. 127.

(34) M. le Gentil, Voy., tom. II, pag. 14; la Torre, pag. 139; d'Arthenai, Sav. étr., tom. 4, pag. 272.

(35) Journ. de Roz. 1780, pag. 361, dans la Lettre du Duc de Belforte, trad. par M. Faujas de Saint Fond. Thomas Gage, Dominicain, Hiſt. des Voy., tome XII, pag. 493 & ſuiv.

(36) Pag. 188.

(37) Voyez tous les Mémoires qui parlent de la mine de Wiliska, parmi ceux de l'Académie, & dans le Journal de Rozier.

(38) Journ. de Roz. 1776, pag. 27.

(39) Pag. 21.

(40) Pag. 186.

(41) *Ibid.* pag. 333 & 352.

(42) *Ibid.* pag. 352; La Torre, pag. 191.

(43) Hamilton, pag. 226 & 228.

(44) Du Tertre, Hiſt. des Voy., tom. XV, pag. 509.

(45) Labat, *ibid.* pag. 517.

(46) *Ibid.* 518.

(47) *Idem.* pag. 520.

(48) *Idem.* pag. 531.

(49) Hiſt. des Voy., tom. 10, page 651.

(50) *Ibid.*

(51) Recueil fait par le Baron de Dietrich, Journ. de Roz. 1781, pag. 35 & ſuiv. Le même feu qui ſuffit pour échauffer tant d'eau, ſuffit pour la ſéparer de l'atmoſphère.

(52) Lettre ſur l'Iſlande par l'Evêque Troil, traduit du Suédois par M. Lindblom. Paris, 1781, in-8°, pag. 302 & 341.

(53) *Ibid.* pag. 304.

(54) *Ibid. paſſim*, & principalement pag. 351 & ſuiv.

(55) *Ibid.* Lettre du Chev. Bergmann à l'Auteur, pag. 406.

(56) *Ibid.* 347 & ſuivantes.

(57) Journ. de Roz. 1781, pag. 446 & ſuivantes; 1782, pag. 58 & ſuivantes.

(58) *Ibid.* 1781, pag. 450, §. 20.

(59) Bouguer, Mém. de l'Acad. 1744, pag. 260.
(60) Bouguer, Fig. de la Terre, p. xxxvi, 291, & Mém. de l'Acad. 1746, pag. 605.
(61) D. Ulloa, Voyage d'Amérique, tom. Ier, pag. 239.
(62) *Ibid.* pag. 273.
(63) *Ibid.* pag. 352.
(64) *Ibid.* pag. 197.
(65) *Ibid.* pag. 203.
(66) *Ibid.* 199.
(67) Journ. de Roz. 1776, pag. 330.
(68) Ulloa, tom. Ier, pag. 197.
(69) Journ. de Roz. 1782, page 66, §. 112.
(70) D. Ulloa, Voy. d'Am., tom. Ier, pag. 163—167 passim.
(71) Dom Ulloa, Voyage d'Amér., tom. I, pag. 124 & 162.
(72) Fig. de la Terre, pag. xxi.
(73) Nouveau Voyage autour du monde. Rouen, 1715, in-12, pag. 273.

NOUVELLES OBSERVATIONS

Sur la Machine Hydraulique de M. VERA ; par M. PILATRE DE ROZIER, *Ecuyer, Membre de plusieurs Académies des Sciences, Belles-Lettres & Arts Nationales & Etrangères ; Chef du premier Musée autorisé par le Gouvernement sous la protection de* MONSIEUR *&* MADAME ; *Professeur de Physique & de Chymie, &c. &c.*

DEPUIS qu'Archimède a posé les premiers fondemens de l'Hydrostatique, Mariotte s'est occupé à établir des principes certains sur l'Hydraulique, cette partie de la Physique qui satisfait tout-à-la-fois nos besoins & nos plaisirs, par la distribution & l'élévation des eaux.

Guglielmini, Daniel & Jean Bernouilli, Gaspard Schott, Salomon des Caux, de Chales & Belidor sont aussi parvenus à faire des applications très-heureuses de ces principes à diverses machines hydrauliques.

A cette époque, ces deux sciences avoient donc déjà ouvert une carrière très-étendue aux plus brillantes découvertes ; mais leurs loix invariables opposoient à chaque instant des obstacles qu'on croyoit insurmontables ; en sorte qu'après les recherches les plus laborieuses & presque infructueuses

des plus grands génies, l'Hydraulique ſembloit devoir reſter encore reſſerrée dans ſes bornes étroites, & nous étions forcés de nous contenter d'une ſimple combinaiſon des Pompes aſpirantes, élévatoires, foulantes & à réſervoir d'air. Mais outre les dépenſes exceſſives de conſtruction, d'entretien & de forces, elles ne peuvent élever l'eau qu'à des hauteurs très-bornées.

Si la pompe à feu imaginée par Papin, & exécutée pour la première fois par Daleſme, peut en fournir des volumes immenſes à des hauteurs conſidérables, il y a peu d'endroits où elle puiſſe dédommager des frais exorbitans de conſtruction & de ſervice. Il ne faut pas moins que l'habileté de MM. Perrier pour eſpérer employer cette machine avec ſuccès, à conduire les eaux de la Seine, de la grille de Chaillot dans pluſieurs quartiers de la Capitale.

Juſqu'ici les procédés multipliés des Mécaniciens & les calculs des plus ſublimes Géomètres ne nous avoient donc encore fourni qu'une ſeule machine capable d'élever avec peu de forces des maſſes d'eau conſidérables à des hauteurs encore indéterminées. Mais cet appareil auquel M. de Bernières vient de donner un nouveau degré de perfection, ne peut guères s'établir que pour des monumens conſacrés à ſoutenir l'exiſtence d'un très-grand nombre de Citoyens, tels qu'à l'Hôtel Royal des Invalides & au Château de Bicêtre, dans leſquels la profondeur des puits & la conſommation prodigieuſe d'eau ont forcé de s'écarter des règles générales pour le diamètre de leur ouverture.

Une obſervation heureuſe & bien ſaiſie, qui attire aujourd'hui l'attention autant qu'elle excite l'admiration des Savans & des Amateurs les plus diſtingués, ſemble enfin nous mettre ſur cette voie ſi long-temps deſirée. Nous en ſommes redevables à M. Vera, qui, en regardant tirer des ſeaux d'un puits, a remarqué que la corde qui avoit été mouillée, entraînoit d'autant plus d'eau, que les ſeaux étoient montés avec plus de célérité. En Obſervateur intelligent, il répéta des expériences ſur une machine dont la forme pouvoit procurer une grande viteſſe à la rotation de la poulie qui ſupporte la corde. Enfin, par différentes combinaiſons auſſi ſimples qu'ingénieuſes, il parvint à rappeller cette vérité inconteſtable, qui dit : *Qu'on gagne ſouvent plus à examiner avec attention les phénomènes & la marche de la Nature, qu'à fatiguer ſon imagination par des recherches qui éloignent preſque toujours du but auquel on s'efforce de parvenir.*

Si une machine ſimple & peu diſpendieuſe pouvoit toujours procurer les avantages qu'on a droit d'attendre d'une plus compliquée, certainement celle de M. Vera mériteroit la préférence ſur toutes celles qu'on a tentées depuis ſa découverte. Mais comme les maſſes d'eau qu'on élève ſont en raiſon des forces qu'on emploie, & que ces dernières ſont ſubordonnées à des règles de Mécanique immuables, il faut donc les connoître pour

juger des avantages produits par les petits changemens qu'on a apportés à cette machine, que je vais d'abord décrire le plus ſuccinctement qu'il me ſera poſſible.

Idée générale de la Machine.

Tout le monde ſait qu'à la partie ſupérieure d'un puits, il y a ordinairement un treuil ou une poulie qui ſupporte une corde à laquelle ſont attachés les ſeaux. Suppoſons maintenant une ſeconde poulie placée au fond du puits, bien parallèle à la première: après avoir ſupprimé les ſeaux, ſi on noue les deux extrémités de la corde à la manière d'un chapelet qui embraſſeroit les deux poulies, il eſt certain premièrement qu'en tournant l'une de ces poulies, l'autre fera le même nombre de révolutions, ſi elle eſt d'égal diamètre, puiſque la corde ſans fin qui l'embraſſe lui imprimera le même mouvement; 2°. qu'il y aura un côté de cette corde qui deſcendra, tandis que l'autre montera. C'eſt par un mécaniſme auſſi ſimple qu'on apperçoit toute la ſurface extérieure de la partie aſcendante de la corde couverte d'un fourreau d'eau, qui la cache au point de la faire paroître ſous la forme d'un cylindre de cryſtal.

La maſſe d'eau qu'on peut élever par ce procédé augmente en raiſon de la groſſeur, de la dureté de la corde, & de la rapidité qu'on imprimera aux poulies.

Quelques Phyſiciens avoient d'abord ſoupçonné que la rapidité avec laquelle la corde étoit élevée, ne permettoit pas à l'air ſupérieur de déployer ſon reſſort ou ſa peſanteur ſur l'eau adhérente à cette corde, qui ſe trouvoit alors preſſée en tout ſens par l'atmoſphère environnant; mais M. Charles, Profeſſeur de Phyſique, ayant répété l'expérience dans le vuide, obtint un ſuccès, qui nous apprit que l'air n'influoit en rien dans cette opération.

MM. les Commiſſaires de l'Académie attribuent cette propriété ſingulière aux aſpérités de la corde, qui forment une eſpèce de chapelet, ſur lequel s'applique une première couche d'eau, de proche en proche, ſuccèdent pluſieurs filets ou anneaux fluides, qui adhèrent les uns aux autres en vertu de leur viſcoſité.

Cette définition démontre clairement que cet effet dépend de la cauſe déſignée en Phyſique ſous le nom d'attraction, & en Chymie, ſous le nom d'aggrégation. Il y a tout lieu de préſumer qu'il y a encore une autre cauſe; c'eſt le choc ou l'impulſion violente que l'eau reçoit de la corde, qui la détermine à monter juſqu'à 6 pieds au deſſus de la poulie ſupérieure.

Les perſonnes qui n'ont pas fait attention à cette vive impulſion donnée par la corde, n'ont point encore expliqué pourquoi l'eau s'élève au-deſſus de la poulie, tandis que cette corde l'embraſſe. La viſcoſité ou l'attraction des molécules d'eau devroit favoriſer également ſa chûte, bien

loin de permettre à ces maſſes volumineuſes de quitter cette corde pour jaillir auſſi haut. 2°. Pourquoi une corde molle, & qui n'a pas été ébarbée, fournit elle infiniment moins d'eau qu'une très-dure & très-liſſe ?

Telle eſt en peu de mots l'idée de la ſuperbe découverte de M. Vera. Examinons maintenant les moyens adroits qu'il a employé pour donner à ſes poulies une rotation très-vive. On ſera étonné, malgré tous les changemens qu'on a annoncés, combien on s'eſt encore peu écarté de la route qu'il nous a frayée.

Deſcription de la Machine, planche III, fig. 1.

M. Vera enfile ſur le même axe A de la poulie B ſupérieure, une autre poulie C d'un plus petit diamètre, que j'appellerai pignon; 2°. une corde ſans fin D embraſſe ce pignon & une grande roue de Coutelier E, placée ſur un axe particulier F, à une diſtance quelconque l'une de l'autre, mais rangées dans le même plan. Sur l'axe de la grande roue eſt adaptée une manivelle *g*, qui, en lui donnant un mouvement, le communique par la corde ſans fin au pignon C, & par conſéquent à la poulie congénère B. Cette dernière, de toute néceſſité, va produire le même effet ſur la corde H, qu'elle ſupporte comme celle-ci ſous la poulie I du fond du puits; & par ce ſimple mécaniſme, l'inſtrument préſente le ſpectacle qu'on attend.

C'eſt à cette époque que je pris connoiſſance de cette Machine que M. Vera & pluſieurs Phyſiciens avoient alors établie ſur le comble de leurs maiſons. Un tonneau placé dans une cour repréſentoit un puits diſtant de la machine de 63 pieds. L'ingénieux Inventeur voulut bien me céder le premier modèle, que je deſtinai à *Monſieur* & à *Madame*, comme Protecteurs de mon Muſée.

Le rapport de l'Académie n'étant pas encore publié, je m'occupai à chercher la cauſe qui permettoit à l'eau de ſuivre la corde. L'expérience de M. Charles ayant éclairci ma première opinion, j'adoptai par anticipation, & ſans le ſavoir, l'explication de MM. de l'Académie. Pour confirmer mon idée, j'eſſayai auſſi-tôt de ſubſtituer à la corde qui deſcend dans le puits une chaîne dont les mailles étoient un peu ſerrées, parce que ſi c'eſt l'attraction qui produit ce phénomène, une chaîne doit avoir des avantages bien ſupérieurs à la corde, puiſque chaque maille recevra une goutte d'eau qui en attirera une ſeconde, & ainſi ſucceſſivement. En effet, le ſuccès répondit ſi parfaitement à mon attente, que la même nuit qui précédoit le jour que je devois préſenter le modèle à *Monſieur* & à *Madame*, je fis fabriquer une chaîne qui rendoit près du double d'eau de la corde. Cette première expérience excita vivement l'admiration du Prince & de la Princeſſe, qui en parlèrent au Roi, à Monſeigneur & à Madame Comteſſe d'Artois, qui deſirèrent auſſi connoître cette nouvelle Machine.

A cette époque, perſonne n'avoit encore fait uſage de la chaîne (1), qu'on chercha d'abord à diſcréditer par mille objections trop mal fondées pour être rapportées dans ce Mémoire. A la vérité, deux Anonymes les conſeillèrent depuis dans un Ouvrage périodique : mais à cette époque, j'en avois déjà fait connoître les déſagrémens en grand à Monſeigneur le Contrôleur Général des Finances, à M. l'Intendant de Paris, à M. le Comte de Vaux, à M. d'Agueſſeau, aux Souſcripteurs de mon Muſée, & à beaucoup de Savans très-diſtingués (2).

Un grand nombre d'Amateurs s'occupoient alors à multiplier les produits de cette machine, mais aucun n'annonçoit l'avoir établie ſur des puits, des marais & des rivières, qui ſont les principales circonſtances où l'on pourra en faire uſage ; s'ils ſont facilement parvenus à tirer avantage de cette belle découverte, en l'appliquant ſur des tonneaux ou des caiſſes, en augmentant le nombre des poulies & des cordes, en ſubſtituant à ces dernières des ſangles ou des ficelles chargées de nœuds. J'ai obſervé que le ſuccès ſeroit bien différent, ſi on ſuivoit le même procédé ſur un puits. Je doute, & je pourrai dire plus, qu'on réuſſiſſe à tirer beaucoup d'eau en fixant la poulie au fond du puits, ainſi qu'on l'a pratiqué ſur les tonneaux & les modèles. L'alongement conſidérable des cordes & même des chaînes, la difficulté de ſceller l'axe de la poulie inférieure, de manière qu'elle tourne aiſément & rondement, l'aplomb des deux poulies, ſi néceſſaire pour éviter les grands frottemens, l'échappement des cordes, qu'on ne maintient que très-difficilement ſur la poulie d'en bas, la place qu'on doit aſſigner à cette poulie, ſoit au fond, au centre ou à la ſurface de l'eau, &c., ſont autant d'obſtacles qu'on n'a pu prévoir, en bornant ſes expériences ſur des tonneaux.

Voici deux méthodes fort ſimples de placer avec avantage la poulie au fond du puits.

1°. Toute eſpèce d'armure ou de poids attaché à la poulie du fond, nuit au ſuccès de l'opération. Il ſuffit, ainſi que l'avoient ſoupçonné MM. Manouri & Guyot, d'abandonner cette poulie inférieure à ſon propre poids ſur la corde qu'on deſcend. Comme par ſon immerſion elle perd de ſa peſanteur en raiſon du volume d'eau qu'elle déplace, j'ai ſubſtitué au *deficit*, par deux petites bandes de fer formant un triangle iſocèle, dont l'axe de la poulie fait la baſe, en roulant dans deux trous percés dans la

(1) J'apprends à l'inſtant que deux perſonnes inſtruites de Lyon réclament l'antériorité de cette expérience. Il ſera bien facile de juger cette petite diſcuſſion, puiſque je ne date que du jour où j'offris mon modèle à la Famille Royale ; d'ailleurs cette idée, ainſi que l'a dit M. de Bernières, cette idée a pu ſortir de cent têtes le même jour.

(2) MM. Macquer, le Roy Caſſini, de la Lande, Vallot, de Bernières, de Montigny, &c.

largeur

largeur de ces bandes. Le ſommet du triangle qui regarde le fond du puits, leſte la poulie & la tient d'aplomb, ainſi qu'on le voit dans la figure première à la lettre L. Au ſommet de ce triangle, j'ai ménagé un anneau deſtiné à recevoir des poids, en cas de néceſſité.

Comme j'ai remarqué que les chaînes ſeront quelquefois d'une grande utilité, alors on peut ſupprimer la poulie du fond, dont l'effet eſt remplacé par le poids de la chaîne; cette méthode diminuera conſidérablement les frottemens.

Il arrive quelquefois qu'en abandonnant la poulie au fond du puits, s'il eſt profond, la corde & même les chaînes ſe tordent. On pare bientôt à cet inconvénient, en mouillant ces cordes; & avant d'attacher les deux bouts, en la mettant à cheval ſur la poulie ſupérieure, ſuſpendant à chaque extrémité un poids de 40 à 50 livres. Après quelques minutes, elles ſe détordent; auſſi-tôt on forme le chapelet ou corde ſans fin, en liant les deux bouts, après en avoir détaché les deux poids.

Malgré ces précautions, il peut encore arriver que les cordes ſe tordent, principalement dans les puits profonds; alors on aura recours aux deux procédés ſuivans: 1°. en mettant la poulie du fond du puits d'un grand diamètre, comme 16 à 18 pouces; 2°. en ſéparant les deux côtés de la corde aſcendante & deſcendante par une traverſe horizontale en bois ou en fer de 4 à 5 lignes de diamètre, qu'on arrêtera à la ſurface ou au centre de la corde. Quand on emploie la chaîne, on doit conſerver une maille en forme d'S, de fer doux; qu'on ouvrira & qu'on fermera à volonté.

J'ai préféré un petit châſſis pour deſcendre la traverſe & la remonter, quand on le juge à propos, au centre du puits ou à la ſurface de l'eau.

Deſcription du Châſſis.

a a, *b b*, fig. 4, ſont deux tiges de fer d'environ 2 pieds ſur 7 à 8 lignes de large, terminées par deux anneaux, qui reçoivent deux cordes fixées à des crampons ſcellés ſur le haut du puits *c c*. Deux autres barres *c c* ſont deſtinées à retenir l'écartement des tiges, qui doit être proportionné au diamètre du puits; elles ſont courbées ou cintrées de manière qu'elles s'appliquent aſſez exactement ſur la circonférence du puits. La ſeule partie eſſentielle du châſſis, vue en *d d*, n'eſt qu'une traverſe en forme de crochet fixée ſur la tige *a a*, tandis que l'autre extrémité peut tomber dans le piton qui fait partie de la tige *b b*.

On paſſe d'abord un des côtés de la corde derrière ou entre le crochet *d d* & les barres *cc*, *cc*: on aſſujettit le crochet à l'ordinaire; puis on deſcend le châſſis par des cordes fixées aux anneaux. Quand on juge qu'il eſt aſſez bas, on arrête les cordes aux crampons du haut du puits, & l'appareil eſt établi. La traverſe qui ſe trouve alors au milieu des cordes les empêche de ſe tordre. Comme cette propenſion n'a lieu que lorſque la machine eſt

dans l'inaction, on n'a donc pas à craindre des frottemens de la part de cette traverse, quand la machine est mise en mouvement.

M. Billiaux m'a fait part d'un procédé plus simple; mais j'attendrai pour le publier que nous ayions essayé s'il n'aura aucun inconvénient en grand.

La figure 6 représente une boîte ou caisse, percée dans son fond de deux trous de 2 & 3 pouces de diamètre. La poulie supérieure étant enfermée dans cette boîte, on fait passer les deux côtés de la corde par les trous, en observant de donner le plus grand à la corde qui monte l'eau.

On peut donner à cette boîte une forme quelconque, pourvu qu'elle ait 4 pieds de haut, c'est-à-dire, de *a* en *b*, ou de *b* en *c*, 4 pieds de long, de *a* en *e*, 14 pouces de large. La figure de ma boîte peut être comparée à un casque: on voit partir de la poulie *e* qui supporte la corde, un jet-d'eau qui s'élance sous la figure d'une tangente en *g*; l'eau retombe de-là sur le fond *f*, qui n'est que tracé, parce qu'on n'est pas censé voir dans l'intérieur de la boîte, que je présente de côté, ainsi que la machine. Ce fond doit avoir 4 à 6 pouces de pente, afin que l'eau arrivée en *f* s'écoule facilement dans le réservoir *h* supposé.

Les points *d d* désignent deux points d'intersection, lorsqu'on veut faire la boîte de deux pièces, c'est-à-dire, qu'on peut faire entrer la calotte *d b d* dans deux gorges pratiquées dans toute la partie inférieure de la boîte.

Voilà, je crois, les premiers obstacles surmontés: je désire & j'espère néanmoins qu'on trouvera des procédés plus simples pour placer la poulie du fond du puits, que je regarde comme un objet capital de cette machine, quoi qu'en disent les faiseurs d'expériences.

Voyons actuellement quelles sont les substances les plus propres à monter une grande quantité d'eau, & quelle est la forme la plus avantageuse à leur donner.

On a vu plus haut que, sur le modèle que j'ai fait connoître à la Cour & aux Ministres, j'avois substitué une chaîne qui me rendoit près du double de la corde; mais les expériences répétées en grand ont produit le contraire. Si une chaîne de puits ordinaire entraîne à la vérité des masses d'eau très-volumineuses, elle ne peut les élever à plus de 15 à 18 pieds: c'est alors l'effet de la corde à nœuds des vaisseaux.

Si un Savant moderne a obtenu de l'eau à 164 pieds, c'est parce qu'il a employé des chaînes de tourne-broche, dont la petitesse & la fragilité interdiront vraisemblablement l'usage à des hauteurs un peu considérables: d'ailleurs la petite quantité d'eau qu'on obtient n'est pas comparable à celle que peut fournir la corde de sparterie.

L'ouverture des mailles d'une chaîne de deux pouces de circonférence m'ayant paru être le seul obstacle à l'enlèvement de l'eau, j'ai imaginé de la diminuer, en y entrelaçant plusieurs ficelles de sparterie; ce qui me donnoit une chaîne-corde, qui entraînoit aisément l'eau hors du puits, quoiqu'à la vérité en moindre quantité que la corde de sparterie seule.

J'ai oublié de dire que j'avois construit un modèle sur lequel une corde

& une chaîne de même diamètre étoient mis en mouvement au même inſtant & par le même moteur: on voyoit très-diſtinctement que la chaîne élevoit plus du double d'eau que la corde; ce qui démontre combien peu on doit compter ſur les réſultats calculés d'après des modèles que l'infidélité devroit preſque toujours faire ranger au nombre des joujoux.

Par l'application ſage & heureuſe que M. de Bernières vient de faire des chaînes, il prouve qu'il eſt des circonſtances où elles ſeront indiſpenſables: l'épuiſement à ſec des marais & des citernes; les puits qui ne contiendront pas plus de 3 pieds d'eau; enfin, toutes les fois qu'il n'y aura pas aſſez d'eau pour couvrir la poulie du fond. Dans tous ces cas, ma chaîne corde ou la chaîne ſeule deviendront précieuſes, ſur tout ſi on n'a pas à élever l'eau à plus de 15 à 20 pieds. Après avoir traité des avantages de la corde ſur la chaîne, & de cette dernière ſur la corde, paſſons aux différentes matières qui pourront les remplacer.

La laine avoit été annoncée comme ayant un avantage bien ſupérieur à la corde de ſparterie, d'après une expérience faite ſur un puits de 240 pieds (1): mais l'Auteur de cette obſervation n'y attachant aucune prétention, nous diſons avec lui que la dernière méritera toujours la préférence, à raiſon du prix, de la durée & de la facilité de s'en procurer.

M. Vera a depuis peu ſubſtitué à la corde une ſangle qui entraîne des volumes d'eau bien ſupérieurs. En effet, le centre d'une corde ne peut que nuire infiniment par ſon poids, puiſque l'eau n'adhère qu'à la ſurface extérieure. Or, en fendant cette même corde, on double preſque les ſurfaces, ſans augmenter le poids de la corde. Voilà donc un avantage certain que produit la ſangle.

Un Amateur m'écrivit de la Province, qu'il avoit trouvé que pluſieurs ficelles chargées de nœuds rendoient encore mieux que les ſangles & les nattes. M. Guyot a fait cette expérience chez moi avec tout le ſuccès poſſible.

Enfin, M. Berthe, Directeur de la Manufacture de Sparterie, après avoir fait fabriquer des cordes d'une infinité de formes, a remarqué, ainſi que je le lui avois dit d'après mes expériences publiques, que plus elles ſont dures, plus elles rendent d'eau. Les nattes & les ſangles de ſparterie en fourniſſent auſſi prodigieuſement. Comme il ſe propoſe de rendre ſes travaux publics, je différerai à entrer dans de plus longs détails, imaginant bien d'ailleurs qu'on multipliera plus aiſément les moyens pour augmenter la quantité d'eau, que les forces pour les élever, celles-ci reſteront toujours bornées aux loix de la Mécanique.

---

(1) M. le Comte de B.... ayant obtenu de l'eau ſur un puits de 240 pieds, il y a tout lieu d'eſpérer que la machine de M. Vera pourra en fournir à toutes les hauteurs, puiſqu'elle n'avoit reçu aucun degré de perfection entre les mains de M. le Comte de B....

Pour ſe former une idée claire & préciſe de cette machine, on doit ſe rappeller que la maſſe d'eau produite par la corde eſt en raiſon de la vîteſſe & de la célérité avec laquelle on tourne la poulie ſupérieure. Plus on pourra augmenter cette vîteſſe, plus on obtiendra d'eau. Mais pour mouvoir un corps, il faut néceſſairement une force quelconque; conſéquemment, plus on le fera mouvoir, plus il faudra employer de force. Cette loi, qui n'admet aucune modification, nous démontre que toutes les pièces qui compoſent la machine exigent des proportions exactes, deſquelles on ne peut s'écarter, ſans perdre plus ou moins des avantages que procure la Mécanique. Juſqu'ici on n'a pas encore calculé quelle eſt la vîteſſe néceſſaire pour monter une quantité d'eau donnée dans un temps connu. Mes experiences m'ont déjà prouvé que la hauteur des puits entrera pour peu en conſidération; car la vîteſſe que M. Vera a employée pour monter un muid d'eau à 63 pieds, a été ſuffiſante pour en obtenir une pareille quantité à 240 pieds; 2°. j'ai trouvé que la vîteſſe employée juſqu'à préſent, pouvoit être réduite à moitié, & M. de Bernières a porté cette réduction juſqu'à un quart. Cette remarque ne doit s'appliquer qu'à la hauteur des puits, puiſque j'ai dit plus loin que les maſſes d'eau obtenues ſont toujours en raiſon de la vîteſſe imprimée aux poulies. Je n'ai en vue, par cette obſervation, que d'aſſurer qu'il y a poſſibilité d'établir cette machine ſur un puits de 240 pieds & plus; 2°. que le courant d'eau ſera également continu: mais on conçoit qu'il faudra d'autant plus de force, que la longueur de la colonne rendra ſon poids plus conſidérable. C'eſt ce que je ferai connoître, en joignant l'expérience au calcul d'un inſtant. Examinons maintenant les proportions des parties qui concourent à cette machine.

1°. Nous avons l'axe qui ſert à la poulie ſupérieure B & au pignon C; 2°. l'axe de la grande roue E: comme c'eſt à leurs extrémités que ſont les principaux points d'appui, & par conſéquent les grands frottemens, il faut leur donner beaucoup de ſolidité, en réduiſant néanmoins leurs groſſeurs autant qu'il ſera poſſible. Ils doivent être tournés avec la plus grande attention: on éviteroit beaucoup de frottemens, en faiſant tourner ces deux axes entre deux pointes, à la manière des Tourneurs; alors il ſeroit à propos de tremper ces extrémités, ainſi que les pointes: on garniroit même les trous ou gorges de l'axe avec de la corne, qui faciliteroit le mouvement, & s'oppoſeroit à l'uſure qui réſulteroit du frottement des points contre l'axe. Je crains cependant que cette méthode n'entraîne un inconvénient, qui ſeroit infaillible, ſi les ſecouſſes occaſionnées par celui qui tourne la machine, ou le poids de la colonne d'eau, venoient à fauſſer les points qui ſupportent l'axe. Dans ce cas, on ſera forcé d'abandonner ce procédé.

J'ai préféré de poſer les extrémités de mes axes entre trois rouleaux de cuivre de 5 pouces de diamètre, formant un triangle équilatéral, fig. 5.

On ajouteroit à la facilité qu'ils m'ont procurée, en fendant & enlevant au centre de l'extrémité de chaque axe une portion de ces mêmes axes, qui auroient alors la forme d'une fourche, repréſentée par la fig. 2.

La poulie ſupérieure doit être tournée ſur l'axe du pignon ou lanterne, afin qu'elle tourne rondement.

2°. Les roues n'étant qu'un aſſemblage de leviers, dont le point d'appui eſt ſur l'axe; la force motrice d'un levier étant en raiſon de ſon éloignement à ce point d'appui, & la manivelle terminant le bras des leviers, il s'enſuit néceſſairement que plus les grandes roues & les poulies auront de diamètre, plus elles exigeront de force pour produire des effets avantageux, *& vice versâ*. C'eſt ce qui m'a déterminé à réduire le diamètre de ma grande roue à 1 pied 8 pouces, quoique d'autres Phyſiciens l'aient porté juſqu'à 7 pieds.

3°. La grande roue étant deſtinée à augmenter la vîteſſe de la poulie ſupérieure, remplira d'autant plus exactement ſa fonction, que le pignon ſera plus petit. Or, ſur la première machine de M. Vera, le diametre du pignon étoit le huitième de celui de la grande roue: donc celle ci faiſant une révolution, en faiſoit faire huit au pignon, & par conſéquent à la poulie congénère. On conçoit aiſément qu'il falloit alors le double de la force néceſſaire pour faire tourner quatre révolutions auxquelles j'ai borné ma machine.

4°. La manivelle étant le bras de leviers oppoſé au point d'appui, il eſt inconteſtable que plus elle ſera longue, moins elle exigera d'effort pour faire agir la machine. On lui a donné depuis un pied juſqu'à 14 pouces ſur les plus grandes roues, qui avoient 7 pieds de diamètre, tandis que ſur la mienne, qui n'a que 1 pied & 8 pouces, j'ai donné 15 pouces au rayon de la manivelle. J'aurois même deſiré qu'il me fût encore poſſible de l'alonger.

Quelques Amateurs ont beaucoup déſapprouvé, dans les Papiers publics, la préférence que je donne aux roues d'engrénage. Si l'obſervation, jointe à l'expérience, ſuffiſoit pour les perſuader que j'en obtiens beaucoup davantage, je répondrois qu'en ſubſtituant une roue d'engrénage à la grande roue E, & une lanterne, dont les fuſeaux ſont mobiles, à la petite poulie C, qui ſert de pignon, je puis ſupprimer la corde ſans fin D, qui, en ſe tordant par la pluie ou l'humidité de l'atmoſphère, ſerre plus ou moins fortement la grande roue E contre la petite C, & occaſionne par-là des frottemens, qui quelquefois fauſſent les axes de ces deux roues, qui ſont alors hors de ſervice. La ſéchereſſe au contraire, en relâchant conſidérablement la corde ſans fin, ne peut plus faire tourner les roues, à moins d'avoir été mouillée, ce qui oblige à porter de l'eau au puits dont on voudroit en tirer. On a cru avoir tout prévu, en remplaçant cette corde par une chaîne ſans fin. Outre qu'elle s'alonge auſſi très-ſenſiblement,

elle a l'inconvénient de ſecouer la colonne d'eau, qui ſe répand dans le puits.

En adoptant les roues d'engrénage, ainſi qu'elles ſont repréſentées par la figure 3, on trouve dans mon appareil plus de ſolidité, de légéreté, infiniment moins d'embarras, puiſqu'elle n'a en tout que 2 pieds de long. Enfin, elle n'exige aucune attention de la part d'un domeſtique, qui peut tirer de l'eau ſans craindre de rien déranger à la machine; avantage qui devient réellement précieux, ſur-tout dans les campagnes éloignées des Villes de Province.

Comme ces machines ont beſoin d'une ſolidité proportionnée à l'effort qu'elles ont à vaincre, que cet effort eſt en raiſon de la colonne d'eau, il ſuit de-là qu'il faudra des machines d'autant plus fortes, que les cordes ou ſangles ſeront plus groſſes, & que les puits ſeront plus profonds. D'un autre côté, on ne pourra guère augmenter la ſolidité, ſans étendre le diamètre des roues; ce qui prouve clairement que, ſur les puits très élevés, il faudra bien plus de forces que ſur les autres pour monter une quantité d'eau déterminée dans un temps donné: d'où nous pouvons conclure qu'il eſt encore impoſſible d'aſſigner les meilleures proportions à donner à ces machines, qui varieront ſelon la hauteur des puits & la conſommation d'eau. En parlant néanmoins des épreuves faites ſur le puits du Muſée, qui a 41 pieds, hauteur moyenne des puits ordinaires, je vais indiquer les dimenſions qui m'ont paru les plus favorables, même d'après la théorie que j'expoſe. On ſait que dans cette machine, le poids de la colonne d'eau qu'on élève eſt la force motrice qu'on applique à la manivelle, comme le rayon du pignon, multiplié par la longueur de la manivelle, eſt au rayon de la poulie, multiplié par le rayon de la roue; ce qui peut ſe repréſenter par la proportion ſuivante, en déſignant avant chaque pièce par des lettres.

Soit p = le poids de la colonne d'eau à élever à H, fig. 1.

R = le rayon de la poulie B, pardeſſus laquelle paſſe la corde ſans fin.

Petite r = le rayon du pignon C.

a = le rayon de la grande roue E.

m = la longueur de la manivelle g.

F = la force appliquée à la manivelle qui fait tourner la Machine.

Cela poſé, nous aurons P : F :: $r.m$: R. a.

Maintenant, en rapportant la valeur connue des parties qui compoſent la machine, je dirai que R, qui repréſente le rayon de la poulie qui ſupporte la corde, a 9 pouces.

Petite r, qui égale le rayon du pignon ou de la lanterne, a 2 pouces.

a, qui eſt le rayon de la grande roue, a 10 pouces.

m. La longueur de la manivelle eſt de 15 pouces; ce qui donnera 15 tours au pignon, tandis que la roue en fera un.

La proportion eſt donc :

P : F :: 2 × 15 : 9 × 10 ; ou bien P : F :: 30 : 90. Il faut donc avec ma machine employer une force de 90 livres, pour élever 30 livres d'eau. Abſtraction faite des frottemens & de la force d'inertie de la machine à nud, que j'ai démontré n'être que de 2 livres (1), cette découverte deviendra ſans doute très-intéreſſante entre les mains des Mécaniciens & des Géomètres, qui trouveront peut-être les moyens d'en augmenter encore les produits, qui, d'après les obſervations de M. de Bernières, ſont déjà infiniment ſupérieurs aux pompes, que les dépenſes d'entretien & la difficulté de trouver dans la campagne de bons Ouvriers, pourront bien faire abandonner.

Comme je ne ſuppoſe aucune connoiſſance de cette machine aux perſonnes qui liront ce Mémoire, j'ai été forcé d'entrer dans quelques détails, qui faciliteront ſingulièrement l'intelligence de celui que je me propoſe de mettre à la ſuite, & qui renfermera toutes les expériences faites avec ſuccès juſqu'à préſent. Je préviens que je n'en annoncerai aucune qui n'ait été répétée au Muſée.

PRIX ET ENCOURAGEMENS

Propoſés par la Branche Economique de la Société Hollandoiſe des Sciences érigée à Haarlem, & publiés pendant les années 1778, 1779, 1780 & 1781, *pour les années* 1782, 1783, 1784 & 1785.

Conditions générales.

Les réponſes & explications aux queſtions propoſées ne doivent être ſignées, ni de la propre main de l'Auteur, ou de celui qui travaille pour le Prix, ni de leurs noms, mais ſeulement d'une deviſe ; & toutes les réponſes, ainſi que les inſtrumens, échantillons d'étoffes, &c., doivent être envoyés à la Société ſous couvert ſcellé, ſur le revers duquel ſe trouvera la deviſe avec laquelle le Traité ſera inclus. Sur le côté oppoſé de ce couvert, il doit y avoir une marque diſtinctive, afin que l'Auteur d'un

(1) Une perſonne a pu tirer 10 muids d'eau par heure, ſans beaucoup ſe fatiguer.

de ces Traités, qui auroit pris part à la ſolution du problême, & lequel Traité n'auroit pas été jugé digne du Prix, puiſſe donner une contre-marque à l'Académie, pour qu'elle lui renvoie ſon Manuſcrit. Outre cela, il doit y avoir un autre billet ſcellé ſous ce couvert, dans lequel il y aura le nom & la demeure de l'Auteur, parce que celui qui ſe fera connoître de façon ou d'autre avant que le Prix ſoit adjugé, ſera par cela même exclus de toute participation au Prix, excepté dans le cas que la ſituation de la demande ne lui permît pas de reſter inconnu. Toutes les réponſes & atteſtations néceſſaires, ainſi que les traités & propoſitions nouvelles (qui, autant que poſſible, doivent être écrits en Langue Hollandoiſe, quoiqu'on admette auſſi les Langues Françoiſe, Latine, Angloiſe ou Allemande), doivent être adreſſés, ſelon la coutume, francs de port, à l'un des Départemens (1) de la Société Economique que l'Auteur trouvera à propos de choiſir.

Tous les Etrangers ont cependant la permiſſion d'envoyer leurs Ecrits immédiatement aux Directeurs de la Société Hollandoiſe des Sciences, qui ſont en même temps Directeurs de cette branche d'Economie. Au reſte, tous les deſſins & modèles qu'on enverra appartiendront à la Société. Cependant, ſi quelques inſtrumens ou modèles de valeur lui ſont préſentés, elle aura le droit, après le jugement qu'elle en aura porté, de les remettre à leur poſſeſſeur, ou de convenir avec lui d'une indemniſation.

Si quelqu'un prétend avoir contribué, par la ſolution d'un problême, d'une façon ou autre à l'avancement du bien public, les Directeurs, ainſi que les Commiſſaires de la Direction, de même que l'Aſſemblée générale, auront le droit d'exiger les preuves néceſſaires pour vérifier le fait, ſi, ſelon les circonſtances, ils le trouvent à propos. Au reſte, ſi quelqu'un peut être convaincu d'avoir voulu en impoſer à cette Société, il ſera non-ſeulement exclus pour cette fois, mais à jamais de toute récompenſe. Celui qui aura inventé quelque choſe ou fait quelque nouvelle découverte, pourra jouir du Prix propoſé auſſi-tôt qu'il donnera des preuves ſuffiſantes de ce qu'il eſt en état d'exécuter, *ſans qu'en aucune façon il ſoit obligé de publier ſes ſecrets*, excepté qu'à la propoſition de la queſtion on n'eût déjà exigé expreſſément la publication du ſecret, en conſidération du bien public.

D'ailleurs toutes les découvertes, qui doivent être tenues ſecrettes, ne ſeront jamais communiquées au Public, ſinon qu'avec l'approbation de la Société. Auſſi chaque Auteur d'un tel ou tel Traité ſera tenu, à la réception du Prix, de ne publier ſon Ouvrage ni en entier, ni en partie.

---

(1) Les Membres en général de chaque Ville ou lieu, ou bien ceux des environs qui s'y raſſemblent, ſont regardés comme une Société, & c'eſt ce qu'on appelle un *Département*; ou à M. C. H. Vandercla, Secrétaire à Haarlem.

Le

Le Prix ordinaire de la Société eſt une Médaille en or de la valeur intrinſeque de 20 ducats ; le ſecond Prix eſt une Médaille en or de 10 ducats ; le troiſième, une Médaille en argent de 3 ou 4 florins ; & ſi quelqu'un préféroit de recevoir la récompenſe en argent, on donnera 25 ducats pour la première Médaille, 12 ducats pour la ſeconde, & 2 ducats pour celle en argent, à moins que, dans une Aſſemblée générale, on ne jugeât à propos d'augmenter la ſomme. Au reſte, l'Aſſemblée générale ſe réſerve le droit de ne remettre aux Auteurs qui ont concouru, qu'une partie du Prix ſuſmentionné, & cela en proportion du mérite de la Diſſertation, ou bien que la réponſe ne ſatisfit point en tout à la queſtion promulguée.

Si quelquefois, dans les articles ſuivans, il eſt dit que le Prix ſera prolongé à une telle ou telle année, cela veut dire que, ſi le Prix ne ſe donne pas au terme fixé, il ſera regardé comme une nouvelle propoſition, & qu'il eſt renvoyé à la ſolution de l'année ſuivante, & ainſi de ſuite, juſqu'à ce que le terme ultérieur ſera expiré.

Quant à l'envoi des réponſes, il n'y a aucun temps fixé : on donne à connoître par-là que la récompenſe promiſe peut être méritée en tout temps. Il faut bien faire attention que dans tous les autres cas où il y a un terme fixé pour la ſolution de la queſtion, toute la Société renvoie ſon jugement juſqu'au temps preſcrit.

On n'ouvrira aucun autre billet que ceux des Auteurs jugés par la Société dignes de quelques récompenſes ; les autres ſeront brûlés en préſence des Membres de la Société.

Prix propoſés en l'année 1778.

N°. 1. Celui qui établira dans ce pays une Teinturerie de *Rouge-Arabe*, ou ce qu'on appelle le *Rouge-Turc*, obtiendra une récompenſe de 50 ducats, ou la Médaille en or & 25 ducats ; mais à condition que l'Auteur doit auparavant livrer un échantillon de vingt-cinq livres de fil, & autant de livres de coton, qui n'ont été teintes dans ce pays que depuis l'établiſſement de cette *Société Economique* ; & cet échantillon doit égaler parfaitement ceux de la Turquie, ſoit à l'égard de la vivacité de couleur, ſoit à l'égard de leurs bonté & durée, & que les prix ne ſoient point différens. Les avis avec les échantillons doivent être envoyés avant le dernier du mois de Septembre 1783.

N°. 3. Celui qui, dans cette République, établira une *Fabrique d'Outils en fer* pour l'avancement de l'*Agriculture* dans les Colonies des Indes occidentales, avec un moulin dont le marteau eſt mis en mouvement par une chûte d'eau, moyennant une roue, ou conſtruit d'une autre manière avantageuſe, aura une *Médaille en or & 200 ducats.*

Les preuves par écrit doivent être envoyées avant ou le dernier de Dé-

cembre 1781. On prolongera ce Prix jusqu'au dernier Septembre 1784.

N°. 4. Celui qui, dans cette République, aura établi une *Fabrique de toute sorte d'Outils* en fer, dans lequel l'on travaille au marteau, & où quarante Garçons pour le moins sont occupés pendant un an sous la direction d'un Maître, aura 100 *ducats*.

Les preuves par écrit doivent être envoyées avant ou le dernier de Décembre 1781. On prolongera ce Prix jusqu'au dernier Septembre 1782.

N°. 5. Celui qui, dans la République, aura fabriqué de *bon Acier*, duquel on puisse faire de bons couteaux & autres outils égalant en tout celui de l'Etranger, & qui ensuite s'oblige, après en avoir montré des échantillons, d'en employer cinquante Taux, qui auront été fabriqués dans l'espace d'un an, & au même prix que ceux de l'Etranger, aura 200 *ducats*.

Les échantillons, ainsi que les attestations par écrit, qui prouvent qu'une telle fabrique est réellement établie dans le pays, doivent être envoyés avant ou le dernier de Décembre 1782.

On prolongera ce Prix jusqu'au dernier Décembre 1785.

N°. 6. Celui qui, dans cette République, fait ou fera faire des *Etriers & des Chapes de Boucles* en acier, égaux en prix & en bonté à ceux d'Angleterre, & qui en outre soit en état d'en produire au moins quatre cents douzaines dans l'espace d'un an, conformes à l'échantillon qu'on lui en aura donné, obtiendra 80 *ducats*.

L'échantillon, qui consistera pour le moins en douze douzaines, doit être envoyé, avec les preuves nécessaires, avant ou le dernier de Septembre 1784.

N°. 7. Celui qui, dans cette République, établira une Fabrique de *Fer blanc*, égal en bonté & valeur à celui de l'Etranger, aura une *Médaille en or*. S'il est en état d'en fournir la première année cinquante mille feuilles conformes à l'échantillon donné & égalant en grandeur, en bonté & en prix, celles de l'Etranger, il obtiendra 100 *ducats*. Si le Fabriquant promet en outre de fournir dans la première année, en cas qu'on le desireroit, un plus grand nombre de ces feuilles au même prix, la récompense alors sera augmentée à proportion de la quantité des feuilles que le Fabriquant promettra de livrer au-delà du nombre mentionné jusqu'à 200 *ducats*. Au reste, il faut qu'on en présente au moins dix feuilles de différentes façons, avec les attestats requis, avant ou le dernier du mois de Septembre de l'année 1783. Si plusieurs, par hasard, travaillent pour le même prix, & que tous satisfassent à la demande, alors chacun d'eux aura une Médaille en or; mais la récompense en argent se partagera entre tous.

N°. 8. Celui qui, dans cette République, saura fabriquer des aiguilles à

coudre, égalant en bonté, forme & prix, celles qui nous viennent de l'Etranger, & qui ſoit en état d'en fournir la première année cinquante mille pièces conformes au modèle donné, aura 100 *ducats*. Les échantillons, qui pour le moins doivent être au nombre de cinq cents pièces, doivent être envoyés, avec les atteſtats néceſſaires, avant ou le dernier de Septembre 1782.

On prolongera ce Prix juſqu'au dernier Septembre 1785.

N°. 10. Celui qui, à la Campagne, ou bien dans une Ville de cette République, fera fabriquer cinquante *pièces de toile*, chacune pour le moins de cent aunes de long, pour l'habillement des eſclaves en Amérique, & qui égale en bonté & en prix celles d'*Osnabrug*, aura 50 *ducats*, ou la Médaille en or & 25 ducats.

Les échantillons & preuves de quantité doivent s'envoyer avant le dernier de Décembre 1781.

Ce Prix ſera prolongé juſqu'à l'année 1782.

N°. 11. Celui qui, dans ce Pays, établira une Fabrique de *Taffetas*, conſiſtant pour le moins en ſix métiers, égalant en bonté ceux d'Avignon, aura cinquante ducats, ou la Médaille en or & 25 ducats; c'eſt-à-dire, s'il s'oblige de reſter avec la Fabrique dans cette République, & d'en fournir la première année, ſi on le demandoit, pour le moins ſoixante pièces conformes à l'échantillon donné & au prix ci-deſſus mentionné. Les preuves requiſes, ainſi que deux pièces d'échantillon, doivent être envoyées avant ou le dernier de Septembre 1784.

N°. 12. Celui qui, dans cette République, ſaura fabriquer, pour le battant du Métier, *un Peigne d'acier très-fin* de la même bonté que ceux de l'Etranger, de douze cents roſeaux en acier, pour la largeur, ſur la longueur de trois quarts d'aune d'Hollande, & qui s'oblige en même temps de les livrer, pour le bien de nos Fabriques, à un prix honnête à arrêter avec MM. les Directeurs, aura une récompenſe de 100 *ducats*.

Si, par haſard, pluſieurs travailloient pour ce Prix, cette ſomme ſe partagera entr'eux, & chacun d'eux aura encore une Médaille en or.

La préſentation doit ſe faire avant ou le dernier Septembre 1782.

Ce Prix ſera prolongé juſqu'au mois de Septembre de l'an 1783.

N°. 16. Celui qui démontrera comment, de la manière la plus facile & la moins coûteuſe, on peut *remettre à flot un vaiſſeau* échoué ſur le rivage, de façon qu'il faut l'élever de 4 ou 5 pieds plus haut que le flux le plus haut de cette contrée ne pourroit le porter. Si la démonſtration eſt fondée ſur des expériences, on propoſe à l'Auteur une récompenſe de 100 ducats; mais on prie de ne point perdre de vue que le remède doit être applicable autant ſur un ſol ſablonneux que marécageux, & que dans ce dernier cas on ne peut point ſe ſervir d'une ancre jettée à une diſtance, par le moyen de laquelle on pourroit, dans d'autres cas, retirer le vaiſſeau de deſſus la côte.

Les avis ſur cette queſtion, ainſi que les preuves par écrit, doivent être envoyés avant ou le dernier Septembre 1782.

Celui qui aura inventé un *Pont-levis* moins dangereux, tout auſſi fort, & qui ſe baiſſe d'une manière plus commode, plus prompte, plus douce, & qui ne ſoit guères plus coûteux que nos ponts-levis ordinaires, aura une *Médaille en or*, ou 25 *ducats*.

Les preuves doivent être envoyées avant le dernier Septembre 1782.

N°. 18. Celui qui ſaura indiquer la raiſon d'où provient (ce qu'on appelle) *le feu dans le bois de chêne*, aura une récompenſe de 100 *ducats*. Et celui qui pourra indiquer les moyens les plus convenables & les mieux confirmés par l'expérience pour prévenir les progrès de ce feu, aura de même une récompenſe de 100 *ducats*.

Les avis là-deſſus, avec les preuves par écrit, doivent être envoyés avant ou le dernier Septembre 1782.

N°. 19. Celui qui ſaura indiquer un meilleur moyen, & qui ſoit moins coûteux que celui qui eſt préſentement connu, ou qui du moins n'eſt pas encore généralement en uſage, pour détruire les vers qui percent le corps des *Navires*, aura la *Médaille en or* & 50 *ducats*.

Les avis, ainſi que les preuves par écrit, doivent être envoyés avant ou le dernier Septembre 1783.

Prix propoſés en l'année 1779.

N°. 3. On donnera une *Médaille en or* à celui qui fera un *Traité de Médecine en langue Hollandoiſe*, regardant les maladies climatériques des Indes Orientales, & qui l'enverra avant le dernier Décembre 1784.

N°. 4. Celui qui indiquera le meilleur moyen, confirmé par l'expérience, pour prévenir ou détruire le mal qu'on appelle *Tetanus* ou *Spaſmus Cinicus*, maladie qui occaſionne la mort des enfans les premiers neuf jours après leur naiſſance, aura une *Médaille en or* & 25 *ducats*, ou 50 *ducats*.

Les Traités, ainſi que les preuves par écrit, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

On prolongera ce Prix juſqu'au dernier Décembre 1783.

N°. 6. Celui qui, avant ou le dernier Décembre 1784, fera parvenir un Traité pareil au précédent, concernant les remèdes uſités dans les Indes Orientales, aura la même récompenſe.

N°. 7. Celui qui indiquera le plus ſûr moyen pour détruire le ver qui ſe trouve dans le *Cotonnier*, aura une *Médaille d'or* & 25 *ducats*, ou 50 *ducats*.

Les avis, ainſi que les preuves par écrit, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

Ce Prix ſera prolongé juſqu'au dernier Décembre 1783.

N°. 8. Celui qui indiquera le meilleur moyen & la manière la plus avanta-

geuſe pour *cuire & raffiner le Sucre dans les Colonies de l'Etat ;* qui en même temps indiquera les ingrédiens, leurs quantités, le temps de la cuiſſon, & enfin la preuve qui déſigne quand la cuiſſon eſt à ſon degré de perfection, aura la *Médaille en or & 25 ducats*, ou 50 *ducats.*

Les échantillons & preuves par écrit doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1782.

N°. 9. Celui qui indiquera la meilleure manière de cuire le *Dram* ou le *Rum* dans les Colonies de l'Etat, tant de l'écume du Sucre que de la *mélaſſe*, comme il ſe pratique dans les Colonies Angloiſes, & qui démontrera avec préciſion quand l'écume a aſſez fermenté, & quand le rum par conſéquent ſe trouve dans ſa force néceſſaire pour pouvoir être bouilli ou alambiqué, & qui de plus indiquera la quantité d'eau qu'il faut pour ſe mêler avec la mélaſſe, avec un indice ſervant de preuve à quel point la fermentation doit être pour qu'il puiſſe être bouilli ou alambiqué au plus haut degré de ſa force; un tel obtiendra 50 *ducats*, ou une *Médaille en or & 25 ducats.*

On en attend les échantillons, les preuves & les atteſtats avant ou le dernier Décembre 1782.

N°. 10. Celui qui, dans les Colonies de notre République, cultivera & préparera la plus grande quantité & la meilleure qualité d'indigo, égalant, autant qu'il eſt poſſible, celui de *Saint-Domingue*, & qui en produira les échantillons avec les atteſtations néceſſaires, aura une récompenſe de 100 *ducats*, ou une *Médaille en or & 75 ducats.*

Celui qui, en travaillant cette drogue, aura atteint le ſecond degré de perfection, obtiendra 50 *ducats*, ou la *Médaille en or & 25 ducats.*

Celui qui aura atteint le troiſième degré de perfection ſera récompenſé d'une *Médaille en or* ou 25 *ducats.*

Les échantillons & les atteſtats néceſſaires doivent être envoyés avant le dernier Décembre 1782.

N°. 11. Celui qui, avant ou le dernier Décembre, enverra le meilleur plan pour conſtruire un Moulin à ſucre à meilleur compte qu'à préſent, & qui ſoit non-ſeulement plus durable, mais auſſi qui puiſſe parfaitement bien écraſer la canne de ſucre, aura la *Médaille en or*, & le premier qui *conſtruira en effet* un tel moulin, ayant toutes les qualités ſuſdites, obtiendra 200 ducats. Les preuves & les atteſtats doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1782.

N°. 12. Celui qui conſtruira le meilleur Moulin ou autre Machine pour ôter l'écorce rouge ou blanche du café, ou qui inventera un *Moulin* pour nettoyer le coton, & que ces moulins ſoient plus avantageux que ceux dont on ſe ſert à préſent dans les Colonies, aura pour chacun 50 *ducats*, ou la *Médaille en or & 25 ducats*, & le dédommagement des frais du modèle.

Avant ou le dernier Décembre 1781, on doit envoyer les preuves par écrit, ainſi que le modèle d'une telle machine, & le montant des frais.

N°. 13. Celui qui tranſportera dans notre Patrie, non-ſeulement la ſemence, mais auſſi trois plantes de la double eſpèce d'*Arbres à Pain*, que Milord *Anſon* a décrites dans ſes *Journaux*, & dont beaucoup de Voyageurs, qui ont navigé après lui dans la mer du Sud, ont fait mention, de ſorte que ces plantes puiſſent être tranſplantées dans un jardin botanique, pour être enſuite envoyées dans nos Colonies, aura la *Médaille en or & 25 ducats*, ou 50 *ducats*.

Les preuves doivent être envoyées avant ou le dernier de Décembre 1782.

N°. 14. Celui qui pourra tellement préparer le *Tabac du Pays*, qu'il ne cède non-ſeulement en rien à celui de *Dunkerque*, ſoit pour le goût, ſoit pour le prix ou pour les autres qualités, mais qu'il puiſſe auſſi en conſerver les propriétés, obtiendra 100 *ducats*.

Les atteſtations & échantillons, conſiſtant en vingt livres au moins, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

N°. 15. Celui qui, dans notre République, travaillera le *Cuir pour les Empeignes de Souliers*, de manière qu'il égale parfaitement le meilleur de l'Etranger, tant en bonté qu'en prix, aura ou la *Médaille en or*, ou 25 *ducats*; & celui qui ſera le ſecond dans cette imitation, aura la *Médaille en argent* ou 8 *ducats*.

Les échantillons, avec les preuves, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

L'on prolongera ce Prix juſqu'au dernier Décembre 1783.

N°. 16. Celui qui, des Peaux ou Cuirs de notre Pays les plus propres à cet uſage, ſera du *Cordouan*, qui égale en couleur, odeur & autres qualités celui de la Ruſſie, aura 100 *ducats*, ou la *Médaille en or & 75 ducats*.

Les preuves & échantillons doivent être envoyés avant le dernier Décembre 1781.

N°. 17. Celui qui aura fabriqué les meilleurs *Durans pour doublure*, la plus fine *Flanelle à chemiſes*, le meilleur *Drap ruges*, le meilleur *Drap de Buffle*, la meilleure *Serge*, le meilleur *Damas de laine*, la meilleure *Calaminque*, le meilleur *Camelot de laine* & le meilleur *Manchefter*, & que chaque eſpèce égale en bonté le meilleur de l'Etranger, il aura pour chacune, travaillée dans la République, la première année, la *Médaille en or & 60 ducats*; & dans les quatre années ſuivantes, il aura 30 *ducats* chaque année.

Celui qui aura atteint le ſecond degré de perfection, aura la première année, la *Médaille en argent & 10 ducats*; & dans les quatre années ſuivantes, il aura chaque année 10 *ducats*, à condition cependant que de

chaque pièce, fabriquée chaque année, de largeur & longueur ordinaires, & au même prix que chez l'Etranger, il en ſoit remis vingt-cinq pièces aux Marchands de ce pays-ci.

Les échantillons & preuves doivent être envoyés avant le dernier Décembre 1782.

Ce Prix ſera prolongé juſqu'à l'année 1785.

N°. 18. Celui qui, dans cette République, fabriquera des *Etoffes de laine* égalant en eſpèce, prix & qualité celles de *Liége*, *Seipergue* & *Châlons*, & qui puiſſent ſervir pour doubler les habits, & qui, pendant ſix ans conſécutifs, entretiendra vingt métiers de la première ſorte, & dix des autres, aura, à l'expiration de la première année, s'ils ne ſe trouvent point dans le terme du Prix propoſé n°. 1 de l'année 1780, car alors on pourra préférer cette récompenſe, la *Médaille en or & 100 ducats.*

On paiera de plus pour chaque année où les ſuſdits *Métiers* ſe continueront, juſqu'à la ſixième année incluſivement, 30 *ducats.*

Les échantillons, preuves & atteſtats, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

N°. 19. Celui qui, dans la République, fabriquera du *Creſeau* & de la *Bavette*, égalant ceux de l'Etranger, & qui puiſſe en fournir les meilleurs échantillons, en s'obligeant en même temps d'en fournir pendant le courant de l'année après la préſentation de ſon Eſſai, cent pièces de longueur & largeur ordinaires, obtiendra pour chaque ſorte 50 *ducats*, & 50 autres *ducats* également pour les quatre années ſuivantes, à moins qu'il ne ſe trouve dans les termes du Prix propoſé l'année 1780, n°. 1; alors il pourra choiſir cette récompenſe.

Les preuves & échantillons doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1782.

Ce Prix ſera prolongé juſqu'au mois de Septembre 1785.

N°. 20. Celui qui, dans notre République, introduira la méthode Angloiſe pour *paſſer* & *luſtrer* les *Calaminques*, les *Damas*, les *Durans de pluſieurs prix* & autres étoffes, & qui produira des preuves & des échantillons de ce qu'il aura paſſé & luſtré dans l'eſpace d'un an à la manière Angloiſe, aura 200 *ducats*; & pendant les dix premières années, il aura chaque année 50 *ducats*, s'il continue ſa fabrique à l'uſage des Fabriques de ces Pays.

N°. 21. Et celui qui, dans la République, fera de même pour l'*apprêt* & la *preſſe* du Drap ordinaire, aura 100 *ducats.*

N°. 22. Celui qui fabriquera les meilleurs *Coupoirs-Franchettes* pour les *Tiſſerands en Velours*, égalant, pour la bonté & le prix, les meilleurs de l'Etranger, & qui, outre l'échantillon, indiquera la manière dont on les travaille, recevra 50 *ducats.*

Les échantillons & preuves par écrit doivent être envoyés avant ou le dernier Septembre 1782.

N°. 23. Celui qui, dans l'espace d'un an, pourra travailler dans la République, la *Toile grossière*, de la largeur de cinq aunes & un huitième, égalant en bonté & prix celle de la Flandre, & dont on puisse faire les voiles légères dont on se sert sur nos Navires, aura pour chaque pièce pour le moins de quatre-vingts aunes, 4 *florins*; & celui qui aura fabriqué le plus grand nombre de pièces, ou fait fabriquer par d'autres sous sa direction, & qu'il en ait fait pour le moins deux cents pièces, aura encore la *Médaille en or & 25 ducats.*

On doit envoyer les attestats & les échantillons avant ou le dernier Septembre 1782.

N°. 24. Le Papetier qui, dans l'intérieur de la République, préparera une espèce de papier d'impression égalant en tout celui que nous recevons de la France sous le nom de *Papier de Bouclier de Bourdeaux*, c'est-à-dire, qu'il soit aussi fin & aussi doux, qu'il puisse se vendre au même prix, & qu'il promette en même temps d'en fournir, dans l'espace d'un an, cinq mille rames égales en tout à celui de France, obtiendra 100 *ducats & la Médaille en or.*

Mais il faut prouver, par des attestats, avant le dernier Décembre 1781, que les cinq mille rames ont été fabriquées de la manière susdite dans l'espace d'un an, & on doit en envoyer un échantillon de dix rames.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1782.

On peut voir chez M. le Secrétaire de cette Société d'Economie, un échantillon de ce Papier, qui a été fabriqué chez le *sieur Boinette à Bordeaux, aux Armes d'Amsterdam*, & dont la rame, avant d'être à l'Imprimerie, coûte actuellement de fl. 2 - 8 - : à fl. 2 - 10 - :

N°. 25. Le Papetier qui, dans l'espace d'un an, aura fabriqué, dans la République, cinq mille rames du papier *Morlaix-Starbatard* de la même bonté & qualité, & aussi du même prix que celui de France, aura 100 *ducats & une Médaille en or.*

On donnera de même 70 *ducats & la Médaille en or* pour cinq mille rames de papier *Morlaix-Bouclier*; mais on doit envoyer avant ou le dernier Décembre 1782 des échantillons de cette dernière sorte, comme du papier *Bouclier de Bordeaux*, & les Prix seront prolongés jusqu'au dernier Décembre 1782.

On trouvera chez M. le Secrétaire de la Société d'Economie une feuille d'échantillon de ce papier *Morlaix-Starbatard.* Le prix de ce papier est communément de 29, 30 à 32 sols la rame. La susdite feuille est d'une rame, qui revient à 32 sols; le prix vient à 26 à 27 sols la rame.

Quant au papier *Morlaix-Bouclier*, on fait savoir que, comme il n'y a point

point de feuille d'échantillon, cette sorte de papier est seulement d'un plus petit format que le *Starbatard*, & de la même grandeur que le papier *Bouclier de Bordeaux*.

N°. 26. Celui qui produira le *Modèle d'une Machine*, par le moyen de laquelle on puisse *transporter une certaine charge de bois*, avec moins de personnes & en moins de temps qu'il ne s'est pratiqué jusqu'à présent, à travers les contrées marécageuses de nos Colonies, aura 50 *ducats*, laquelle somme sera augmentée jusqu'à 200 *ducats*, si l'on atteint entièrement le but où la Société vise. On doit en envoyer un modèle & une description de la construction de cette machine, ainsi que le calcul des frais, & les preuves nécessaires des frais qu'on en a pris, avant ou le dernier Décembre 1781.

N°. 27. Celui qui produira le modèle d'une *Pompe à feu*, qui, en moins de temps, pousse une plus grande quantité d'eau, & la jette avec plus de force dans un plus grand éloignement, qui n'exige pas tant de monde, & qui, conduite par un homme plus ou moins expert, puisse être appliquée plus utilement dans toutes les Villes & lieux, quel que soit l'éloignement des canaux ou des réservoirs que ceux que l'on connoît jusqu'à présent (il faut de plus ajouter à ce modèle une description détaillée de la façon de se servir des *Leviers* & autres instrumens nécessaires, de sorte que les travailleurs & gens de manœuvre, dont les lumières sont bornées, puissent apprendre à construire une telle machine & à s'en servir avec le plus d'avantage possible), jouira d'une récompense de 100 *ducats*, s'il produit le modèle & les instructions avant ou le dernier Décembre 1781.

N°. 28. Celui qui produira une Machine quelconque, par laquelle on puisse déterminer plus exactement qu'à présent la *vîtesse d'un Vaisseau sur mer*, aura 50 *ducats*.

N°. 29. Celui qui indiquera un moyen plus sûr & plus efficace qu'il n'en existe actuellement, & s'il est possible, vérifié par des preuves pour sauver l'équipage des vaisseaux jettés par des orages ou contre-vents sur nos côtes, aura 50 *ducats*.

Les avis & preuves par écrit doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1782.

La fin dans le Mois prochain.

NOUVELLE DÉCOUVERTE

Concernant la Punaiſe des Jardins ; par M. BRIDELLE DE NEUILLAN.

M. VALMONT DE BOMARE, dans ſon ſavant Dictionnaire d'Hiſtoire Naturelle, fait bien exactement mention des différentes eſpèces de punaiſes que nous avons ; mais en parlant de celle des jardins, il ſe borne à dire tout ſimplement qu'elle ſe nourrit de chenilles, de limaçons, &c. Aucun Naturaliſte juſqu'ici ne s'étend à ce ſujet ; ce qui prouve bien clairement que l'hiſtoire intéreſſante de cet inſecte a toujours échappé à leurs recherches, ainſi que ſon combat ſingulier avec la chenille.

Plus heureux qu'eux à cet égard, j'ai ſurpris, pour ainſi dire, la Nature ſur le fait, & obſervé que la punaiſe des jardins eſt un ennemi très-redoutable pour les chenilles qui dévaſtent les arbres fruitiers, particulièrement cette eſpèce ordinaire qui eſt fond brun, rayée de pluſieurs couleurs, longue d'environ 2 pouces, groſſe comme le bout d'un tuyau de pipe, ayant un point jaune entre chaque anneau & deux ſur le devant de la tête en forme d'yeux.

Dès que la punaiſe voit une chenille, & que rien ne la trouble, elle s'approche tout doucement d'elle, & lui enfonce directement dans l'œil l'aiguillon dont elle eſt armée, & qu'ordinairement elle tient renfermé dans un fourreau placé entre ſes antennes : alors la chenille ſe ſentant piquée, fait des efforts pour ſe débarraſſer ; mais la punaiſe ſe laiſſant entraîner avec une réſiſtance proportionnée, les rend inutiles, & ne la quitte pas. En peu d'inſtans, la chenille perd ſes forces, diminue ſenſiblement de volume, & meurt en moins de ſix minutes.

On remarque, à meſure qu'elle s'affoiblit, ſes pattes ſe détacher les unes après les autres, à l'exception cependant des deux principales, qui ne quittent qu'après pluſieurs ſecouſſes que donne la punaiſe de droite & de gauche, afin de la tirer de l'endroit où elle s'eſt cramponnée. Elle y parvient pourtant aſſez promptement, & entraîne la chenille à l'écart, pour achever de lui ſucer tout l'humide radical.

J'ignore ſi la punaiſe pique par préférence la chenille plutôt à un œil qu'à un autre ; c'étoit dans le gauche qu'elle lui avoit enfoncé ſon aiguillon, que je ſoupçonne être par le bout ſemblable à la pointe d'une flèche d'arc, & fait en forme de pompe : mais je n'ai pu m'en aſſurer poſitivement.

BLANC DE ZINC POUR LA PEINTURE,

Préparé ſuivant le procédé communiqué à l'Académie de Dijon, par M. DE MORVEAU.

CE blanc a la propriété d'être inaltérable, même par les vapeurs phlogiſtiques les plus fortes, qui noirciſſent ſur le champ le blanc de *Crems*, & tous les blancs tirés du plomb ; il n'a aucune des qualités malfaiſantes des chaux de plomb : on ſait que celle du zinc peut être priſe intérieurement. Le blanc de zinc ſe mêle parfaitement à toutes couleurs ; il s'emploie également à l'huile & à la détrempe. On a remarqué qu'il avoit l'avantage de prendre moins d'huile & de ſécher moins rapidement que les blancs de plomb.

Le ſieur Courtois, attaché au Laboratoire de l'Académie, ayant été chargé d'en préparer pour pluſieurs Artiſtes, fit annoncer l'année dernière qu'on en trouveroit toujours chez lui au prix de 6 francs la livre. Les demandes s'étant multipliées, il a été forcé d'augmenter cette fabrication : il a tiré du zinc de première main & de meilleure qualité. L'Académie lui a permis de faire exécuter un appareil propoſé par M. de Morveau ſur de nouveaux principes, qui a l'avantage d'abréger beaucoup l'opération, & de mettre les Ouvriers à l'abri de tout danger & même de toute incommodité. Il ſe trouve, par la réunion de ces circonſtances, dans le cas de faire aujourd'hui une diminution conſidérable ſur le prix.

Il donne avis en conſéquence que le blanc de zinc ne ſera vendu dorénavant que 4 liv. 10 ſols, *première qualité.*

Et 4 francs la livre, *ſeconde qualité.*

Il prévient que la compoſition de ces deux qualités eſt abſolument la même, & qu'il n'a établi cette diſtinction que pour pouvoir garantir à ceux qui l'ont deſiré, le dernier degré de pureté & de blancheur par une manipulation plus ſoignée.

Il ſe vend toujours à Dijon chez ledit ſieur Courtois.

Il en a établi un dépôt à Paris, pour la commodité du Public, *chez le ſieur Trénard, Marchand Epicier, rue de Grammont, quartier de Richelieu, aux Armes de Condé.*

ESPRIT DE VINAIGRE POUR LA TABLE;

Extrait des Regiſtres de l'Académie de Dijon, du 18 *Avril* 1782.

MM. DE MORVEAU, Maret, Durande & Chauſſier, Commiſſaires nommés pour examiner un Eſprit-de-Vinaigre, préſenté & préparé par le ſieur Courtois, en ont fait leur rapport en ces termes :

« Les Académiciens, chargés du Cours de Chymie, ayant fait ſentir » tout le danger du vinaigre diſtillé dans les vaiſſeaux de cuivre, même » étamés, tel que celui qui étoit le plus généralement dans le Com- » merce ; pluſieurs perſonnes engagèrent le ſieur Courtois, attaché au » Laboratoire de l'Académie, à leur remettre, pour leur uſage, du vinai- » gre diſtillé dans les vaiſſeaux de verre ou de grès qui ſervoient aux ex- » périences.

» Ce vinaigre, eſtimé pour ſa pureté & pour ſa ſalubrité, avoit l'in- » convénient inévitable d'être toujours plus foible que le vinaigre dont » on le retiroit, & il n'étoit pas poſſible, ſans perdre les premiers avan- » tages, ni de l'aiguiſer par des acides minéraux, ni même de le ren- » forcer par le *vinaigre radical* ou *eſprit de Vénus*, que tous les Chymiſtes » reconnoiſſent ne devoir jamais être adminiſtré intérieurement.

» Il s'agiſſoit donc de trouver la manière de faire un vinaigre auſſi » pur, & que l'on pût néanmoins mettre au degré de force que l'on deſi- » reroit; il nous a paru que le ſieur Courtois avoit atteint ce but par une » heureuſe application des principes développés dans les Cours de l'Aca- » démie, & particulièrement d'après les expériences d'un célèbre Chy- » miſte Allemand, M. Weſtendorf.

» Nous avons ſuivi tous les procédés de diſtillation, de concentration » & de rectification de ce nouveau vinaigre ; nous l'avons ſoumis à toutes » les épreuves d'analyſe & par les réactifs, & nous nous ſommes convaincus » qu'il ne tenoit effectivement que le pur acide du vin, dégagé de toute » matière colorante & extractive, & porté à un degré de force qu'il n'eſt » pas poſſible d'obtenir par la ſeule diſtillation ; enfin, que la méthode » du ſieur Courtois le mettoit à portée de conſerver invariablement à » ſon vinaigre le terme de concentration auquel il s'eſt arrêté, & qui le » rendra auſſi agréable que ſain dans tous les uſages domeſtiques.

» Fait à l'Académie ce 18 Avril 1782. *Signés* DE MORVEAU, MARET, » DURANDE & CHAUSSIER ».

Je ſouſſigné Secrétaire perpétuel, certifie que l'extrait ci-deſſus eſt conforme

à l'original & au jugement de l'Académie. A Dijon ce 19 Avril 1782. Signé MARET.

L'eſprit-de-vinaigre pour la table ſe vend 2 liv. la bouteille, contenant la pinte de Paris.

Il faut s'adreſſer au ſieur Courtois, à l'Hôtel de l'Académie.

Les perſonnes qui deſireroient un eſprit-de-vinaigre encore plus fort, ou pour d'autres uſages que pour la table, en trouveront *chez ledit ſieur Courtois*, à tel degré qu'ils jugeront à propos, moyennant une augmentation de prix.

RENVOI des lettres pour la Maiſon (Planche I) *ſur laquelle le Tonnerre eſt tombé à Breſt.*

a CROCHET de fer le plus élevé ſur lequel le tonnerre a premièrement frappé.
b Deuxième crochet.
c Nochère ou gouttière de fer blanc.
d Embouchure de la nochère dans le tuyau vertical.
e Tuyau vertical.
ff Barriques enterrées où aboutit dans une le tuyau vertical *e*.
gggg Trous faits par le tonnerre le long du tuyau vertical *e*.
h Trou plus grand que les autres au coude inférieur.
i Endroit au-deſſus de la ſurface de l'eau où le tuyau paroît crevé.
k Crochet de la lucarne qui a attiré une étincelle électrique, & percé le plomb qui couvre l'appui de ladite lucarne.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

HISTOIRE NATURELLE de la Province de Dauphiné, 4 vol. in-8°. avec des Gravures, & une Carte Géographique & Minéralogique de cette Province; *par M.* FAUJAS DE SAINT-FONDS, *tome Ier.* A Paris, chez *NYON* aîné, Libraire, rue du Jardinet; & chez *CUCHET*, rue & Hôtel Serpente. Prix, 6 liv. broché.

On parlera de cet Ouvrage dans le prochain Journal.

Notions Elémentaires de Botanique, avec l'explication d'une Carte compoſée pour ſervir aux Cours publics de l'Académie de Dijon; par M. DURANDE, *Médecin, de l'Académie de Dijon.* A Dijon, chez Frantin; & à Paris, chez Moutard, in-8°. 1781.

Le zèle qui anime MM. les Académiciens de Dijon enrichit tous les jours le Public, ou par de nouvelles découvertes, ou par des Ouvrages ſouvent plus utiles que des découvertes. La Botanique y eſt cultivée avec autant d'ardeur que la Chymie; & après nous avoir donné un excellent Traité ſur cette dernière Science, il étoit juſte que cette Académie nous en donnât un auſſi bien fait ſur la Botanique. M. Durande, Profeſſeur pour cette partie, a été chargé de tracer des notions élémentaires du Règne Végétal, & d'imprimer le plan de ſes leçons. Pour la première partie, ſon Ouvrage préſente d'abord l'explication des mots de la Langue Botanique avec celle des phénomènes ſi intéreſſans de la végétation; enſuite le développement des méthodes les plus uſitées & les plus néceſſaires à connoître, comme celles de Tournefort, de Linné & de Juſſieu; enfin, les propriétés des plantes, & les moyens de les connoître. Elle eſt terminée par la table des termes François & Latins qui ſont expliqués dans l'Ouvrage, avec deux Tables alphabétiques des genres & des dénominations Françoiſes. Pour la ſeconde partie, M. Durande a fait graver une ſuperbe Carte par M. Monnier, d'après les deſſins de M. Deſroye, Profeſſeur de l'Ecole de Deſſin de Dijon, tous deux habiles Artiſtes. Cette Carte offre la nouvelle diviſion, ou plutôt le nouveau ſyſtême de Botanique adopté pour les leçons publiques de cette Ville. Il conſiſte tout ſimplement dans le rapprochement des diviſions du ſyſtême de Tournefort par la corolle, avec les genres du Chevalier von-Linné par les parties ſexuelles. Ce nouveau Tableau fait ainſi connoître, d'un ſeul coup-d'œil, la corolle, le fruit, les étamines, le piſtil & les rapports que les plantes gardent entr'elles. C'eſt dans l'Ouvrage & dans la Carte même qu'il faut voir le développement de cette idée ingénieuſe, qui doit être du plus grand ſecours pour ceux qui veulent ſe livrer à cette étude ſi compliquée par elle-même.

Neueſte eusdeckungen in der Chemie. Les Découvertes les plus neuves de la Chymie, recueillies par M. CRELL, *Conſeiller des Mines; IIe & IIIe parties.* A Léipſick, 1781, in-8°.

Le nom de M. Crell eſt très-connu en Chymie; & graces aux Académiciens de Dijon, les expériences & les Mémoires de ce Savant ont appris au Public qu'il eſt un très-grand Chymiſte. Nous avons déjà inſéré dans notre Journal pluſieurs de ſes Mémoires. Auteur d'un Journal de Chymie

M. Crell fait connoître à ſes Compatriotes toutes les découvertes des différentes Nations dans cette Science. L'extrait de Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, de celle de Copenhague, & l'extrait de notre Journal, avec l'annonce de vingt-deux Ouvrages Chymiques, & quelques Traités particuliers : tel eſt en peu de mots le contenu de l'Ouvrage que nous annonçons. C'eſt ainſi que notre correſpondance avec les Académies étrangères nous met à même de faire connoître à nos Souſcripteurs les travaux des Académies d'Upſal, de Copenhague, de Stockholm, de Saint-Péterſbourg, de Berlin, de Bruxelles, &c. &c.

Verſuch, &c. Eſſai d'une Hiſtoire du Regne Minéral, par M. GERHARD. A Berlin, chez Himburg; 1781, première partie, in-8°. avec fig.

M. Gerhard, dont nous avons imprimé pluſieurs Mémoires, & dont nous en poſſédons encore pluſieurs que nous ferons connoître, recherche dans cet Ouvrage les cauſes productrices des minéraux, & il en admet huit principales; ſavoir la concrétion, la précipitation, la cryſtalliſation, l'évaporation, la fuſion & la fermentation. C'eſt dans l'Ouvrage même qu'il faut voir le développement & l'effet de toutes ces cauſes. Tous les minéraux feuilletés ſont des effets de la décompoſition ou diſſolution; mais tout ce qui provient de la décompoſition n'eſt pas feuilleté. L'Auteur croit que tous les cryſtaux doivent leur naiſſance ou à la diſſolution, ou à l'évaporation, ou à la fuſion. Nous ſommes de ſon ſentiment; mais nous ne le ſommes pas, lorſqu'il prétend que leur forme dépend de la différente nature du corps dans lequel la diſſolution s'opère. Il s'en faut de beaucoup que les cryſtaux des régules métalliques & demi-métalliques ſoient ſemblables, quoique cependant ce ſoit dans le même menſtrue que s'en faſſe la diſſolution, le feu.

Hydrachnæ quas in aquis Daviæ paluſtribus detexit, &c. MULLER. *Deſcription des Animalcules découverts dans les eaux marécageuſes du Danemarck; par M.* MULLER, *avec onze planches de figures enluminées.* A Léipſick, chez Cluſius, in-4°.

Voyez ce que l'Auteur dit lui-même de cet Ouvrage, dans ſon Mémoire ſur le Tœnia, que nous avons imprimé dans le volume du Supplément au Journal de Phyſique pour cette année 1782.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

LETTRE de M. LE ROY, *de l'Académie des Sciences, à l'*AUTEUR *de ce Journal.* Page 81

Extrait d'une Relation intéreſſante des effets du Tonnerre ſur une maiſon de la Ville de Breſt, qui prouvent démonſtrativement que cette maiſon a été préſervée des ravages de ce météore, par un appareil de canaux métalliques, deſtinés à l'écoulement des eaux, qui a fait dans cette occaſion la fonction de conducteur ou de garde-tonnerre. 82

Obſervation d'une variation particulière dans le Baromètre, par M. TOALDO, *Profeſſeur d'Aſtronomie à Padoue.* 88

Lettre aux Auteurs du Journal de Phyſique, au ſujet de quelques Oſſemens trouvés dans les Carrières de Montmartre; par M. PASUMOT, *Ingénieur du Roi.* 98

Mémoire ſur les couleurs des Végétaux; par M. ACHARD. 100

Eſſai ſur la converſion de tous les acides en un ſeul; adreſſé à M. le Profeſſeur MOSCATI, *par M. le Chevalier* LANDRIANI : *traduit de l'Italien par Madame* P***. 106

Des Inondations volcaniques, par M. DUCARLA. 113

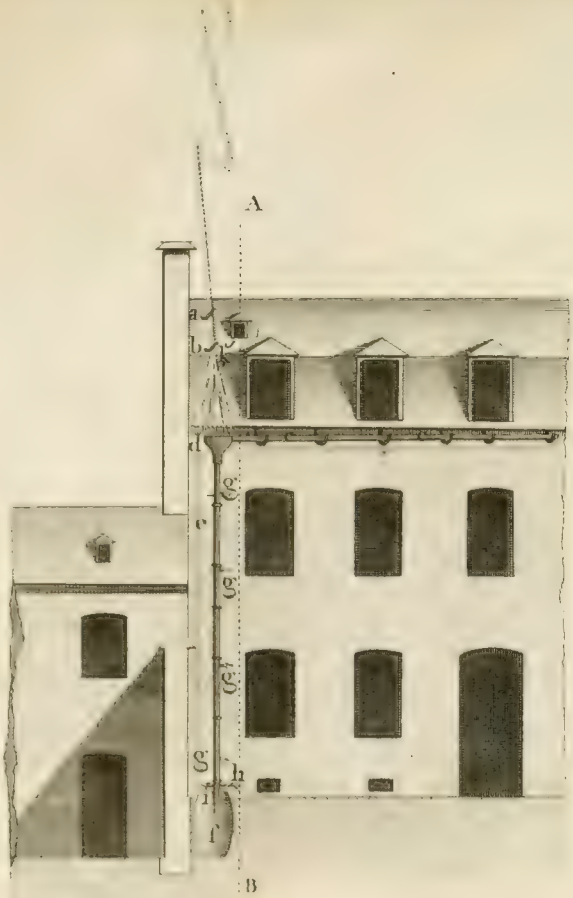
Nouvelles Obſervations ſur la Machine Hydraulique de M. VERA; *par M.* PILATRE DE ROZIER, *Ecuyer, Membre de pluſieurs Académies des Sciences, Belles-Lettres & Arts, Nationales & Etrangères, &c.* 132

Prix & encouragemens propoſés par la Branche Economique de la Société Hollandoiſe des Sciences érigée à Haarlem. 143

Nouvelles Littéraires. 157

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER *&* MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 24 Août 1782. VALMONT DE BOMARE.



Profil sur la Ligne AB.

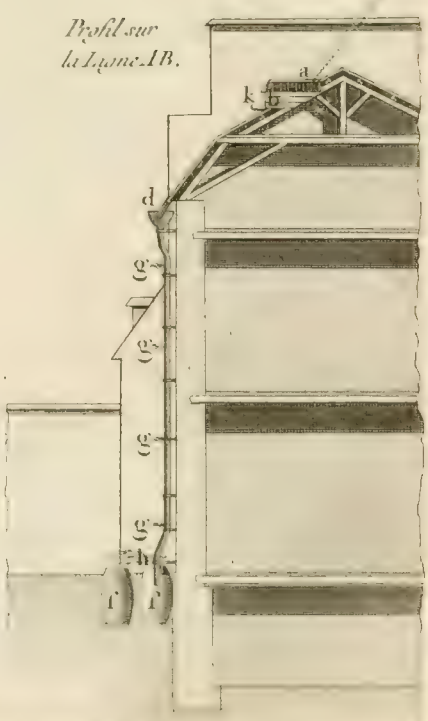


Fig. 5.

Fig. 4

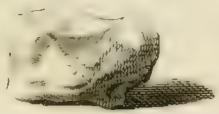


Fig. 3.

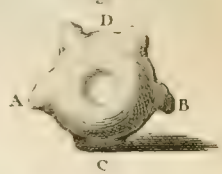


Fig. 1.

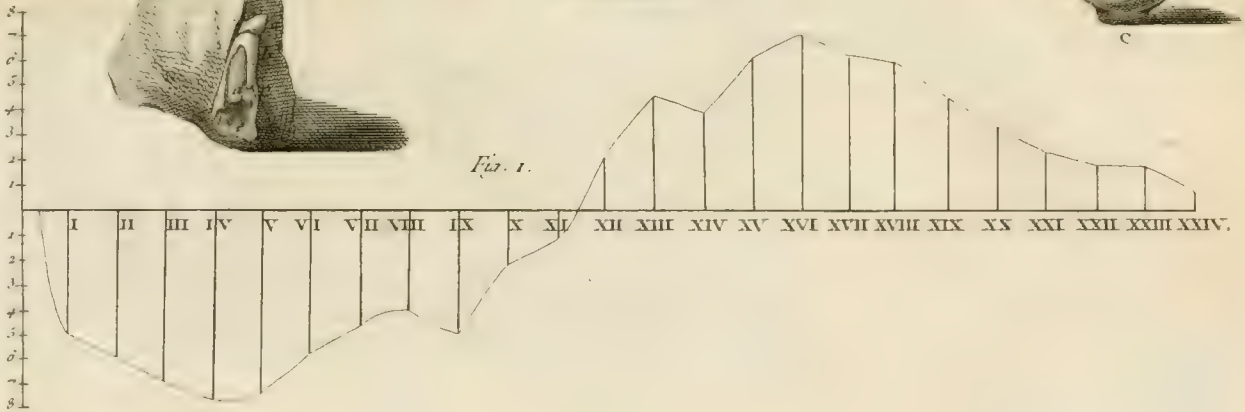
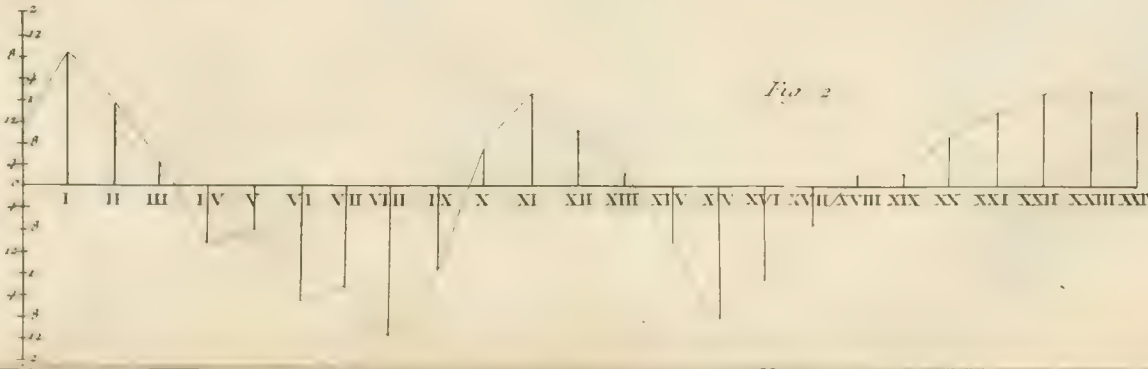
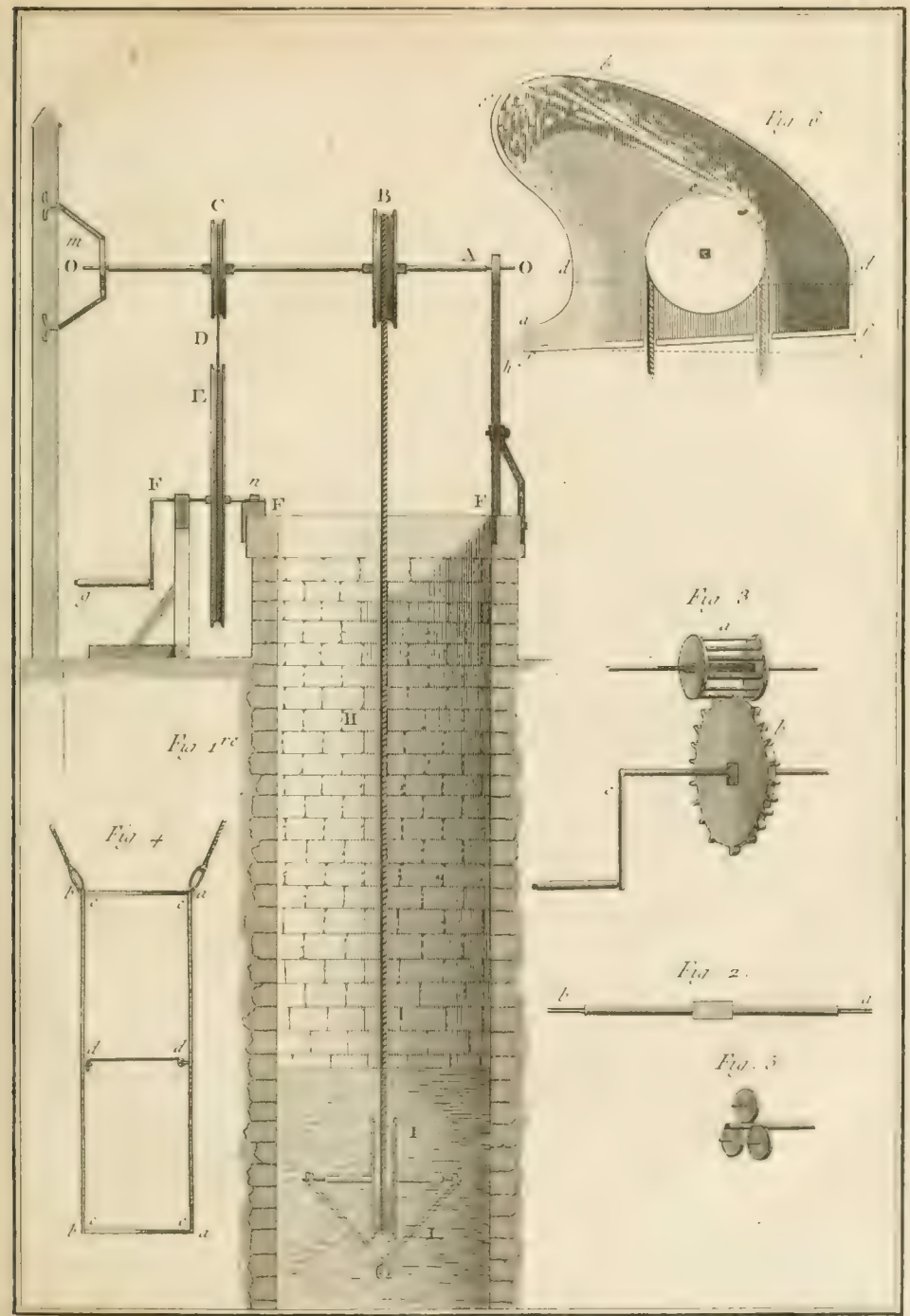


Fig. 2





Sellier Sculp

Aoust 1782.

JOURNAL DE PHYSIQUE.

SEPTEMBRE 1782.

DESCRIPTION

Des Sources de Naphte de Baku, près Derbent sur la Mer Caſpienne; tirée de l'Hiſtoire des Découvertes faites par différens ſavans Voyageurs Ruſſes.

LES ſources de naphte ont trop de célébrité pour que nous négligions d'en donner une deſcription. Kœmpfer les viſita, il y a près d'un ſiècle, & n'a pas manqué de les décrire; mais le Lecteur trouvera dans ce que nous allons en rapporter, nombre de choſes qu'il chercheroit vainement dans Kœmpfer.

La preſqu'Iſle d'*Apſcheron*, à laquelle Kœmpfer donne le nom d'*Occtra*, qui n'eſt plus en uſage aujourd'hui, preſqu'Iſle qui s'étend depuis le côté du nord-oueſt de Baku juſqu'à la mer, eſt la matrice inépuiſable du naphte ou *nephta*, car c'eſt ainſi qu'on nomme cette huile naturelle de montagne dans le langage du Pays. On met trois heures pour arriver *au feu perpétuel*, & l'on paſſe à moitié chemin devant le Village de *Keſchlor*, près duquel on voit un ancien Temple Mahométan, d'une hauteur extraordinaire & d'une vaſte enceinte. Quoiqu'il ne tombe point encore en ruines, on n'en fait actuellement aucun uſage, & les adhérens de la Secte des Schabis ne ſe font aucun ſcrupule, lorſqu'ils ſont en voyage, de s'en ſervir comme d'un lieu de repos; ce qu'un zélé Sunni ſe garderoit bien de faire jamais. On trouve plus loin divers édifices ruinés, parmi leſquels il y en a deux qui ont l'apparence d'avoir été ci-devant des lieux fortifiés. On voit auſſi dans le même endroit une caverne retranchée, qui doit avoir ſervi de retraite au fameux Rebelle *Stenko-Raſin*. L'endroit où ſe trouve le feu perpétuel, annonce ſa préſence avant qu'on y arrive, par l'odeur de naphte qui frappe de loin l'odorat du Voyageur (1). Lorſqu'on

(1) Les Indiens n'attribuent point l'origine de ce feu inextinguible au naphte; mais ils ſoutiennent qu'il brûle depuis un grand nombre de milliers, de millions d'années, & que Dieu y avoit jeté le Diable, pour en délivrer les hommes, à qui cet eſprit malin avoit fait beaucoup de mal. Ils ajoutent que ce feu reçoit ſon aliment perpétuel de la

y eſt parvenu, voici les phénomènes que la Nature y expoſe aux yeux de l'Obſervateur. On y apperçoit d'abord une place, dont l'étendue eſt indéterminée; car elle change avec le cours des années. Le ſol y eſt de nature à s'allumer, dès qu'on le touche avec un charbon ardent, ou toute autre ſubſtance combuſtible. Cette flamme brûle ſans diſcontinuer, à moins qu'on ne veuille l'éteindre à deſſein; ce qui peut avoir lieu lorſqu'on l'étouffe avec de la terre jettée pardeſſus, ou en y verſant une ſuffiſante quantité d'eau. La terre à travers laquelle le naphte pénètre eſt de la claſſe des argiles, ou proprement une manne groſſière; car elle fait une violente effervescence avec les acides, ſe durcit au feu, & ſe laiſſe travailler lorſqu'elle eſt détrempée avec de l'eau. Elle eſt rude au toucher, parce qu'il s'y trouve du ſable mêlé, mais en moindre proportion avec l'argile. Sa couleur eſt d'un blanc plus ou moins griſâtre, & tire auſſi ſur le jaune: elle ſe pénètre entièrement de la matière de naphte; ce qui ſe manifeſte non-ſeulement par des morceaux entiers devenus noirs comme du charbon, mais encore plus poſitivement par la diſtillation, laquelle fournit une eau d'une odeur extrêmement déſagréable, qui, dès qu'on y mêle l'acide vitriolique, donne à connoître auſſi tôt ſes propriétés. Lors donc qu'on écorche la ſuperficie de cette terre à 1 ou 2 pouces de profondeur, à quelqu'endroit que ce ſoit de cet eſpace de terrein, elle prend feu, comme nous diſions, auſſi-tôt qu'on la touche avec un tiſon ou quelqu'autre corps allumé. La flamme eſt d'un jaune bleuâtre; lorſque l'air eſt calme, ou que le vent eſt favorable, elle s'élève à quelques pieds du ſol, & ne s'éteint jamais d'elle-même; la fumée qui en ſort eſt très-nuiſible, & inſupportable à ceux qui ſont incommodés de la poitrine. Les places qui brûlent effectivement (& par les raiſons que nous déduirons bientôt, il ne manque jamais d'y en avoir), s'étendent tantôt en longueur, tantôt obliquement, quelquefois auſſi en cercle; ou bien elles forment des rameaux. Ces places brûlantes ſont plus ou moins larges, & la flamme s'en élève avec plus ou moins de tranquillité; quelquefois auſſi elle ſort avec une telle impétuoſité, qu'il ſemble qu'on l'excite avec des ſoufflets. Cependant elle ne conſume pas la terre; elle l'échauffe ſeulement, & cela de manière qu'on ne ſauroit y tenir la main dans la proximité des places brûlantes. M. Gmelin ayant fait creuſer à 2 pieds au-deſſous, ne put rien découvrir qui eût l'apparence de pierre-ponce ou pierre calcinée: il trouva ſeulement qu'à cette profondeur, la marne étoit plus douce au toucher, & n'étoit plus mêlée de ſable, comme nous avons vu qu'elle l'étoit par le haut.

Ce feu perpétuel eſt d'un excellent ſecours aux Habitans de Baku, pour faire leur chaux. On enlève la ſuperficie d'un petit circuit de ce terrein

---

graiſſe du Diable, & ils y viennent en pélerinage pour prier Dieu qu'il daigne continuer à tenir ainſi empriſonné l'ennemi du genre humain. (*Gmelin.*)

brûlant, qu'on détermine à volonté : on y entaſſe les pierres qu'on deſtine à être calcinees, & dont preſque tout le ſol des environs de Baku eſt compoſé : on couvre ces pierres avec la terre qu'on vient d'enlever ; & dans l'eſpace de deux ou trois jours, la chaux eſt entièrement cuite. Les Habitans du Village de *Frogann* ſe rendent là pour y préparer leurs alimens. En général, la flamme de naphte peut être employée aux mêmes uſages que tout autre feu.

Le choix que quelques Pélerins Indiens ont fait de ce lieu pour y fixer leur ſéjour, contribue encore à en augmenter la célébrité. Ce ſont des deſcendans des anciens Guèbres ; le nom de *Derviſchis* (*Dervicches*) que le commun du Peuple leur donne, ne leur convient pas du tout. Ces Indiens regardent ce feu perpétuel comme une choſe extraordinairement ſacrée, & comme un ſigne palpable de la Divinité, qui ne ſauroit ſe manifeſter aux hommes ſous une forme plus pure & plus parfaite que le feu & la lumière ; matière tellement épurée, qu'on ne peut plus la mettre au rang des corps. Les Dévots de cette Nation font des pélerinages vers ce lieu, du fond des Indes leur Patrie, & viennent rendre leurs reſpectueux hommages à l'Etre éternel, d'une manière ſi touchante, que ceux qui les voient prennent de ces gens-là des idées toutes différentes de celles qu'on ſe fait communément des Gentils. Ils ont élevé tout autour du lieu du feu perpétuel, de petits Temples conſtruits en pierres, dans leſquels ils ont placé des Autels. Il n'y a pour le préſent qu'un ſeul de ces Temples d'employé. On y a pratiqué près de l'Autel un tuyau de deux pieds de haut, dont il ſort une belle flamme bleue, mêlée de rouge, qui ne rend pas la moindre odeur. Ce tuyau ſe rétrécit par en haut, pour qu'on puiſſe poſer des pots ſur ſon ouverture, de manière qu'il ſert en hiver à donner de la chaleur, & tout le long de l'année à cuire des alimens. Auſſi-tôt qu'on y préſente un brin de paille allumée, la flamme monte par le tuyau ; & lorſqu'on veut l'abattre de nouveau, on ſe ſert d'un morceau de gros linge ou de feutre, qu'on jette pardeſſus. Les Indiens, lorſqu'ils ſe trouvent devant ce tuyau ou devant tout autre ; car ils en ont auſſi pratiqué dans les demeures ſouterreines qu'ils ſe ſont conſtruites tout attenant au Temple, obſervent un profond & religieux ſilence, qui n'eſt interrompu que par les ſoupirs de dévotion qu'ils pouſſent. Quelquefois ils ſont aſſis, ou bien ils joignent les mains par-deſſus la tête (poſition dans laquelle l'un d'entr'eux, mort il n'y a pas long temps, a paſſé vingt années conſécutives ſans en changer, ne buvant ni ne mangeant que pour l'extrême beſoin, & ce que d'autres lui apportoient) : ou bien ils ne tiennent qu'un bras étendu en l'air ; & un de ceux-là, pour s'être aſſujetti pendant ſept ans à conſerver cette pénible poſture, en a contracté, pour toute récompenſe, un roidiſſement total. Aucun objet quelconque n'eſt capable de les diſtraire dans leur dévotion, & il eſt difficile de deviner préciſément en quoi elle conſiſte, à moins que ce ne ſoit dans ces attitudes gênantes, ou dans l'air ſé-

rieux & réfléchi qu'expriment les traits de leur visage, qu'ils placent le plus haut degré de respect qu'ils rendent à l'Etre tout-puissant. Comme les adorateurs du feu sont regardés par les Persans comme les plus abominables de tous les Idolâtres, & qu'ils ont même été entièrement expulsés par *Schach Abas*, il n'y en a pour le présent qu'un très-petit nombre qui s'arrêtent dans ces quartiers, & qu'on paroît plus disposé à tolérer jusqu'à un certain point. M. Gmelin n'en trouva que trois, lesquels sont entretenus par un autre Indien appellé Schamachie, pour lequel ils prioient; car ils ne font pas toujours ces sortes de pélerinages pour eux-mêmes, mais ils les font aussi quelquefois pour d'autres. Ils vont tout nuds & la tête rasée; il n'y a que les parties naturelles qu'ils couvrent avec un morceau de toile. Leur nourriture se réduit à des racines crues & à des fruits; aussi ressemblent-ils à des squelettes sur lesquels on auroit tendu une peau noirâtre.

Le tuyau sacré des Indiens nous rappelle ce que *Garber* & *Hanvey* ont rapporté (1); savoir, que lorsqu'on enfonce en terre, à une profondeur indéterminée, un tuyau, ne fût-il que de roseau, ou même seulement de papier, pourvu qu'il soit bien recouvert de cette terre vers le bas; si on approche de son extrémité supérieure un charbon allumé la vapeur de naphte qui sort s'allume incontinent, & continue à brûler comme une chandelle, sans interruption, jusqu'à ce qu'on l'éteigne tout exprès, ou qu'on enlève les tyaux. Ces sortes de tuyaux tiennent lieu de chandelle pendant la nuit, & ne souffrent aucun dommage, moyennant la précaution que nous venons d'indiquer, sans laquelle le tuyau seroit nécessairement consumé par le feu.

Le puits d'où l'on tire le naphte blanc, n'est éloigné du feu perpétuel que d'environ un demi-werst vers le sud ouest. Avant d'y arriver, l'on passe à côté d'un petit lac de cinquante & quelques toises de long sur vingt de large, & d'environ deux toises de profondeur, qui est la plupart du temps à sec, & ne se remplit de quelque peu d'eau qu'en temps de pluie. C'est à l'ouest de ce lac tout-à fait en plaine, au pied d'une petite colline, qu'est la source de naphte. C'est proprement un puits de la grandeur de 30 & quelques pieds, & large de deux, au fond duquel le naphte sourcille goutte à goutte hors de la terre, & s'y conserve jusqu'à ce qu'on vienne l'en tirer. M. Gmelin n'y vit qu'une seule source; mais les Habitans lui assurèrent que les choses changeoient de temps en temps; que bientôt une source se perdoit, & qu'aussi-tôt après il en reparoissoit une autre. Le puits est recouvert en pierres enduites dans leurs joints d'un ciment de terre grasse, dans lequel on a gravé le nom de Kan, afin que

(1) Le premier dans *Mullers Samml. Russiseh. Gesch*; c'est-à-dire, *Recueil pour servir à l'Histoire de Russie, par M. Muller*, part. I & II, pag. 376; & le second, dans la *Relation de ses Voyages en Russie & en Perse*, tome I, page 281.

perſonne ne puiſſe s'emparer du naphte, à moins que celui qui eſt prépoſé par le Kan à cet effet ne lève cette eſpèce de ſcellé.

Il ne faut pas s'imaginer que le naphte blanc ait reçu cette dénomination parce qu'il a cette couleur : on ne la lui a donnée que parce qu'il eſt tranſparent & jaune, & qu'il ſe diſtingue par-là du naphte noir; ſa flamme eſt plus ſubtile & plus pure, & la vapeur qui s'en élève n'eſt pas à beaucoup près auſſi déſagréable que celle de l'autre; mais il brûle auſſi beaucoup plus vîte, & il s'enflamme même avant le contact du feu bien plutôt que le naphte noir. Le batmann, évalué à huit livres peſant de naphte blanc, ſe vend 1 abas & demi ou 30 copecks; & c'eſt le Kan de Baku qui jouit de ce revenu, ſous le bon plaiſir du Feth Ali Kan.

Ce n'eſt que lorſqu'on fait paſſer ce naphte par l'alambic, qu'il prend une couleur blanche; & ſi l'on réitère l'opération à une ou deux repriſes, il ſe concentre au plus haut point, & on le prend en Perſe comme un réſolutif des plus pénétrans dans les rhumatiſmes & dans les paralyſies; de ſorte que les Mahométans, ainſi que les Arméniens en font généralement uſage, & le mettent au nombre de leurs remèdes domeſtiques le plus en vogue.

Ce n'eſt pas ſeulement dans la preſqu'Iſle d'*Apſcheron*, décrite par Kœmpfer, qu'on trouve du naphte : on en tire encore d'autres endroits de cette contrée, comme dans la preſqu'Iſle que les Perſans appellent *Bael*, & le commun des Ruſſes *Schachow-Rinok*, ou Marche du Schach, où l'on a découvert dans ces derniers temps pluſieurs puits de ce bitume liquide. M. Gmelin en a compté plus de ſoixante dix, qui ſont pareillement de figure cylindrique, profonds de douze toiſes, & placés ſans ordre les uns parmi les autres. L'un d'entr'eux, qui ſurpaſſe les autres en capacité, tient lieu de réſervoir, dans lequel on va verſer le naphte de toutes les autres ſources qu'on a ſoin de ſceller : mais ce naphte là n'eſt pas d'auſſi bonne qualité que celui d'Apſcheron, parce qu'il eſt conſidérablement atténué par l'eau de la mer, & brûle par conſéquent moins bien; auſſi ne le tranſporte-t-on qu'à Sallian, tandis que toute la Perſe ſe fournit de l'autre.

Le naphte noir eſt le ſeul dont on faſſe uſage pour brûler; auſſi s'en fait-il un grand trafic. Le batmann de 15 livres ſe paye 5 copecks, & c'eſt encore là un des revenus du Kan, ainſi que le ſel, qui ſe vend 7 copecks & demi le poude. Tout le naphte blanc, ainſi que le noir, ſe conſerve & ſe tranſporte dans des ſacs de cuir; il perd trop de ſon poids dans des vaiſſeaux de bois. Ceux de terre valent mieux; mais les plus convenables de tous ſont ceux de verre. Le revenu annuel que le Kan de Baku retire de ce produit territorial, a été évalué par des Arméniens très-au fait, à 40,000 roubles. Il y a peu de choſe à dire ſur l'origine de ce bitume, vu qu'il découle des Monts-Caucaſe, dont l'hiſtoire naturelle eſt encore très-inconnue. Quantité de ſuperflu de cette huile coule dans la

mer, qui en contracte une amertume très-ſenſible, & produit ce ſel connu en Ruſſie ſous le nom de *ſel amer d'Aſtracan.*

DISSERTATION BOTANIQUE

Sur le Fucus Helminthochorton, *ou Vermifuge de Corſe, improprement appellé Mouſſe, Coralline, &c., contenant des recherches ſur quelques Plantes Cryptogames; par M.* DE LA TOURRETTE.

LA célébrité que ce puiſſant helmintique a méritée (1), ſon uſage devenu très fréquent, ſon efficacité reconnue, même dans pluſieurs fièvres vermineuſes, doivent engager les Naturaliſtes à fixer, d'une manière non équivoque, les caractères extérieurs qui le diſtinguent, afin de raſſurer ceux qui l'emploient, de diriger ceux qui le recueillent, & de prévenir les ſupercheries des Marchands qui le débitent.

En l'année 1776, à l'époque à-peu-près où ce ſpécifique fut, pour la première fois, apporté en France, je le préſentai à l'Académie de Lyon, & j'invitai à l'éprouver, d'après le récit d'un homme très-éclairé, qui, nouvellement arrivé de Corſe, m'en avoit donné une certaine quantité (2).

(1) On l'emploie communément dans la Ville de Lyon depuis cinq années, & toujours avec le plus grand ſuccès, contre les vers LOMBRICS; mais les deux eſpèces de TŒNIA, le ver ſolitaire & le cucurbitain lui réſiſtent; il ne paroît même avoir aucune action contre les ASCARIDES. *Voyez les Obſervations ſur les Maladies régnantes à Lyon, par MM. Vitet & Petetin, Docteurs-Médecins, année* 1779, *Feuille* 20.

(2) Il me remit en même temps deux autres productions végétales, qui peuvent devenir utiles à la France: l'une eſt le Lichen, connu de nos Teinturiers ſous le nom d'ORSEILLE, *lichen roccella.* Linn. Ils n'emploient que celle qu'on tire des Iſles Canaries. Les Juifs de Livourne ſe procurent à meilleur compte l'orſeille que fourniſſent les rochers de la Corſe. On en doit la connoiſſance à Micheli, célèbre Botaniſte du Grand-Duc, qui le premier, au commencement de ce ſiècle, la découvrit près de là, dans les Iſles de la Toſcane. Il ne faut pas la confondre avec une fauſſe orſeille qu'on trouve en France, le *lichen parellus, Linn.*, la PARELLE ou *orſeille d'Auvergne* qui ſe recueille auſſi ſur les rochers de pluſieurs montagnes du Lyonnois & du Beaujolois, ſous la forme d'une croûte griſâtre, parſemée de petites écuelles blanches. La véritable orſeille a la forme d'un petit arbriſſeau, & donne une couleur rouge très-ſupérieure à celle que fournit la parelle.

Avec la troiſième production apportée de Corſe, on obtient une teinture brune, qui, amalgamée, produit une ſorte de *ventre de biche* aſſez agréable: c'eſt une pouſſière brune, appellée *terra-truffa, terre-truffe*, dans laquelle on trouve quelques fragmens noirâtres, ſecs, de nature fongueuſe. Elle provient d'une eſpèce de truffe qui ſe

J'expoſai dès lors les raiſons qui me le faiſoient conſidérer comme appartenant au Règne Végéral & au genre des FUCUS (1). Néanmoins il s'eſt élevé des doutes à cet égard ; & les Auteurs qui depuis en ont parlé, ont adopté diverſes opinions qu'il importe d'examiner.

Il convient d'abord d'aſſigner un nom déterminé, parce que la ſcience des noms, en Hiſtoire Naturelle, fait éviter les erreurs de fait, en rappellant à l'homme inſtruit les caractères diſtinctifs conſignés dans d'exactes deſcriptions.

Le vermifuge de Corſe ſe trouve dans cette Iſle (2), particulièrement au delà des Monts. Il adhère aux Rochers baignés par les eaux de la mer, quelquefois aux pierres & aux coquillages jettés ſur le rivage. Les Habitans du Pays le nomment indifféremment *erba Greca*, *muſchio di rocca di marre*, *limitho* ou *lemithochortone*, & *corallina di Corſica*. De-là ſont venues les diverſes dénominations qu'on lui donne en France ; mais les unes & les autres ſont également défectueuſes.

Erba Greca, *herbe Grecque*, eſt un nom local, qui paroît devoir ſon origine à ce que la vertu de cette production a été publiée dans la Corſe, depuis pluſieurs ſiècles, par des Grecs qui habitoient la Ville d'Ajazzo. Il eſt évidemment trop vague, puiſqu'il pourroit convenir à toute autre plante.

Celui de *muſchio di rocca di mare*, *mouſſe de roche de mer*, eſt encore moins convenable. Les mouſſes conſtituent une famille de plantes, ordinairement terreſtres, verdâtres, douées d'organes viſibles, & d'une ma-

---

trouve ſous terre dans l'Iſle de *Monte-Chriſto* & dans la Corſe. Les gens du Pays font cuire cette truffe & la mangent avant ſon entière maturité. En mûriſſant, la pulpe ſe deſsèche & tombe en pouſſière ; ce qui montre que cette production eſt du genre des *lycoperdon* de Linnée. Cependant, comme dans l'épaiſſeur des fragmens de l'écorce on voit évidemment de petites veſſies ſphériques, dans leſquelles la poudre brune eſt contenue, cette eſpèce paroît devoir être rangée dans la ſérie particulière que Micheli indique ſous le nom de *lichen-agaricus*, tab. 54 & 55, dont M. Adanſon a fait le genre de *valſa*, & qu'Haller a déterminée ſous celui de *ſphæria*, particulièrement illuſtré & développé par M. Weigel. (*Voyez ſes Obſerv. Botan.*, *p.* 41, *f.* 1, 2).

(1) MM. de Réaumur & Adanſon ont conſacré ce nom, & l'on s'en ſervira dans le cours de cette Diſſertation, quoiqu'on eût pu employer, avec quelques Auteurs modernes, le nom de VARECH, dont la terminaiſon eſt plus françoiſe ; mais celui-ci ne paroît pas devoir indiquer le genre en uſage pour déſigner une eſpèce très connue, qui ſert d'engrais, & dont on fait de la ſoude en Normandie. C'eſt le *fucus veſiculoſus*, L., nommé par G. Bauhin & par Tournefort *fucus marinus veſiculas habens ; ſeu quercus marina. Lobel*, ic., tom. II, 255. Il eſt encore mieux repréſenté dans la planche de Réaumur, *Mém. Acad. S.*, *ann.* 1711, *pl.* 10.

(2) Je ſuis fort éloigné de penſer que l'Iſle de Corſe ſoit le ſeul pays où il ſe rencontre ; il eſt à préſumer que les Iſles de la Toſcane en produiſent : je crois même, ſans pouvoir l'aſſurer, en avoir vu près du port de Livourne, & ſur les côtes des environs de Naples.

nière de ſe propager qui leur ſont propres, & qu'on n'apperçoit point ici (1).

La Gazette de Santé (2), en publiant ce ſpécifique, fit remarquer que le nom de *lemito* ou *limithochortone*, étoit un nom barbare, corrompu, qui venoit vraiſemblablement de *helminthochorton*, mot compoſé, dérivé de deux mots grecs, ἕλμις & χόρτος leſquels ſignifient *ver* & *herbe*.

Il a paru depuis lors, dans un Recueil de Diſſertations Médicales (3), une Thèſe intéreſſante, ſoutenue en 1780 par M. Schwendimann, ſur la nature & l'uſage du vermifuge de Corſe, avec ſon analyſe. L'Auteur adopte l'obſervation de la Gazette de Santé (4), ſans la citer. Il emploie le mot *helminthochorton*, qui paroît en effet devoir être conſacré, parce qu'il eſt en ſoi très-expreſſif, & qu'il rappelle le nom vulgaire en le rectifiant. Ainſi, quel que ſoit le vrai genre de cette production naturelle, le nom d'helminthochorton doit ſervir à la ſpécifier, & devient pour elle ce que les Botaniſtes appellent le *nom trivial*, ſurnom qu'ils ajoutent à celui du genre pour déſigner l'eſpèce avec préciſion.

Quant à la dénomination de *coralline*, elle eſt ici dans le cas d'être abſolument rejettée; elle donne une fauſſe idée de la choſe. Les Anciens confondoient une infinité de corps eſſentiellement différens, ſous les noms vagues de *plantes marines*, *mouſſes marines* & *corallines*. Ces dernières ſont ainſi appellées à raiſon de ce que leurs ramifications imitent celles du *corail*. Les obſervations des Modernes les font aujourd'hui placer, non-ſeulement dans des gentes, mais ſouvent dans des règnes diſtincts.

En annonçant l'helminthochorton, les Auteurs de la Gazette de Santé, ſi eſtimables d'ailleurs, ne paroiſſent pas s'être ſuffiſamment occupés de ces diſtinctions, ſans leſquelles néanmoins on retombe dans l'ancien chaos, & l'on s'expoſe à de funeſtes confuſions. Ils rangent l'helminthochorton à la ſuite de deux vraies corallines, qui ont auſſi quelques vertus anthelmintiques, & le déſignent par le même nom. Cette mépriſe a induit en erreur pluſieurs Auteurs, qui depuis lors ont parlé de ce vermifuge.

La ſubſtance des corallines craque ſous la dent, parce qu'elle eſt en partie pierreuſe, calcaire. Elle paroît, comme les coraux, avoir été produite par des polypes, dont elle devient l'habitation. Les corallines appartiennent donc au règne animal, tandis que l'helminthochorton, ainſi qu'on le verra, eſt une véritable plante.

---

(1) *Voyez* Dillenii *Hiſtoria muſcorum*, & *Nat. Joſ.* de Necker *Phyſiologia muſcorum*.

(2) Année 1777, 30 Janvier, n°. 5, p. 19, aux notes.

(3) *Delectus Diſſertationum Medicarum Argentoratenſium, collec. à Phil. Lud. Wittwer, Med. Norimbergæ*, 1781.

(4) *Ibid*, pag. 252.

Le

Le moindre examen ſuffit pour le diſtinguer eſſentiellement à l'extérieur des deux corallines anthelmintiques, la *coralline officinale* ou *blanche* & la *coralline rouge* (1); elles paroiſſent évidemment compoſées d'articulations, dont on ne trouve en lui aucune trace. Ces articulations ſont autant de petits corps minces, crétacés, pierreux, unis par une fine membrane à laquelle ils adhèrent.

Pour reconnoître ces corallines, il ſuffit de jeter les yeux ſur les planches gravées qu'on trouve dans les Auteurs. La Gazette de Santé a donné une très-bonne figure de la coralline officinale blanche (2); les articulations y ſont exprimées. Celle de M. Ellis (3) eſt encore plus nette, mieux prononcée. On en voit d'autres ſuffiſantes dans Barrelier (4) & Moriſon (5), & de très inférieures dans la plupart des anciens Botaniſtes, notamment Lobel, Tabernæmontanus, Dodoens, Dalechamp, Parkinſon, Jean Bauhin, &c. Sa couleur eſt ordinairement blanche, quelquefois teinte en verd, en gris ou rougeâtre; mais elle redevient blanche lorſqu'elle a reſté ſur le rivage expoſée à l'action du ſoleil.

La coralline rouge, moins connue, eſt cependant preſque auſſi commune dans nos mers: ſes articulations ſont plus fines, plus ſerrées, abſolument cylindriques; ſa couleur tend conſtamment du blanc au rouge. On peut conſulter ſur celle-ci Ellis, Tab. 24, litt. E, la planche de Barrelier, 1276, n°. 2; Plukenet (*Phitographia*), Tab. 168, f. 3; & vraiſemblablement auſſi Chabrée (*Sciagraphia*), pag. 578. Il paroît l'indiquer ſous le nom de *corallina ſive muſcus marinus tenui capillo*. Peut être a-t-il voulu exprimer la coralline officinale; mais ſa figure, un peu confuſe, repréſente encore mieux la rouge. Il aſſure qu'*elle expulſe les vers du corps humain dans le jour, en la faiſant prendre dans du vin, du lait ou de la caſſe.*

Au reſte, lorſque je conſidère les corallines comme faiſant partie du règne animal, j'embraſſe l'opinion de Linné, fondée ſur les obſervations de M. Ellis, ſur l'analogie de ces corps avec les autres polypiers, ſur la nature calcaire de leur ſubſtance, & ſur une obſervation plus ancienne du Comte Marſigli (6), qui, cherchant à découvrir leur manière de fleurir, pour établir qu'elles faiſoient partie du règne végétal, reconnut cependant dans elles un ſel volatil & une huile animale.

Je n'ignore pas que le ſavant Bernard de Juſſieu, dans ſes Recherches

---

(1) *Corallina officinalis & corallina rubens. Linn. Syſt. nat. anim. pag.* 1304. *Holmiæ*, 1767.

(2) *Loco citato*, n°. 1, *a.* & *b.*

(3) Hiſtoire des Corallines, tab. 24, fig. 2.

(4) *Barrelieri, Plantarum Icones*, 1276, n°. 1.

(5) *Hiſtoria Plantarum Oxon.* ſect. 15, t. 9.

(6) Hiſtoire phyſique de la Mer.

ſur les polypiers (1), dit n'avoir pas apperçu l'animal de la coralline, & qu'en conſéquence un Naturaliſte appellé à réparer la perte des Linné & des Juſſieu (M. Pallas) a élevé des doutes ſur l'animalité de ce corps, dans ſon Traité des Zoophites (2). Lorſque de pareils Obſervateurs ne s'accordent pas, il eſt prudent de ſuſpendre ſon jugement, d'attendre de nouvelles lumières, ou d'adopter le ſentiment du célèbre M. Bonnet (3), appuyé des nouvelles obſervations de M. Necker (4); ſentiment qui conſiſte à ne conſidérer les trois Règnes que comme une méthode factice imaginée pour ſoulager notre mémoire, en mettant de l'ordre dans nos études, & à ne reconnoître effectivement dans l'univerſalité de la Nature qu'une continuité d'êtres enchaînés les uns aux autres par des rapports eſſentiels.

Remarquons toutefois que M. Pallas lui-même place dans ſon Ouvrage les corallines à la ſuite des zoophites. Mais à ſuppoſer qu'elles fuſſent reconnues, ſans aucun doute, pour de ſimples végétaux, il faudroit encore ſe bien garder de leur aſſocier l'helminthochorton. Suivant les propres documens de M. Pallas, l'organiſation & la ſubſtance des unes ſont trop différentes de celles qu'on voit dans l'autre, pour pouvoir en aucun cas les confondre ſous un même nom, & ne pas leur aſſigner au moins différens genres.

La ſeule inſpection ſuffit pour s'aſſurer que l'helminthochorton eſt une plante (*voyez planche I, fig. I*), & qu'il n'a de commun avec quelques zoophites que le lieu natal. Il croît ſur les rochers de la Corſe, qui ſont baignés par les eaux de la mer; il y adhère comme de la mouſſe diſtribuée en buiſſons, par petites touffes de la hauteur d'un pouce environ. Sa couleur dominante eſt fauve, paſſant quelquefois au gris, avec une teinte rougeâtre. Lorſqu'il eſt deſſéché tel qu'on le trouve dans le commerce, il eſt caſſant, & répand une forte odeur de marée; mais par la combuſtion, il ne donne aucun principe volatil; il exhale une ſimple odeur végétale, ſemblable à celle d'un fragment d'herbe ou d'un mor-

(1) Mém. Acad. Sc., ann. 1742.

(2) *Elenchus zoophitorum* (pag. 418.) *Hagæ-Comitum*, 1766. En dernier lieu, le P. Maratti, Profeſſeur de Botanique à Rome, attaché aux idées de Marſigli & de Tournefort, a rejetté, ſans héſiter, les obſervations des Peyſſonnel, des Réaumur, des Juſſieu, des Ellis, des Pallas, &c., & a prétendu faire rentrer dans le Règne végétal, non-ſeulement les corallines, mais généralement tous les zoophites, les lithophites, les coraux, les ſertulaires & même les polypes de M. Tremblei, malgré leur mouvement ſpontané. La Science, ainſi que la mode, eſt-elle donc condamnée à ne parcourir qu'un cercle, & à revenir ſans ceſſe au point d'où elle eſt partie? *Voyez J. Fr. Maratti, de plantis zoophitis & lithophitis. Romæ*, 1776.

(3) *Voyez* la Contemplation de la Nature, part. 10, & la Palingénéſie, tome I.

(4) *Phyſiologia muſcorum, concluſio*, p. 309, & *ſeq.*

ceau de bois, qui, après avoir long-temps trempés dans l'eau de la mer, auroient été desséchés & brûleroient.

Si on le met dans l'eau, bientôt il se dilate en tout sens, & toutes ses parties se développent (fig. 2.) Examiné dans cet état, on reconnoît facilement que c'est une plante, non pas du nombre de celles qui sont ligneuses ou herbacées, mais de celles qui sont cartilagineuses, telles que les *ulva*, les *fucus* & plusieurs *lichens*: avec de bons yeux ou une simple loupe, on discerne alors sans peine son organisation; elle est assez simple, mais cependant beaucoup moins qu'on ne l'imagine à la première vue.

En général, la plante est composée de petites tiges cartilagineuses ou filets pleins, à-peu-près cylindriques & subulés, c'est à-dire, terminés en pointe, comme une alène (*fig* 1, 2 & 10, *lett. b.*) Leur adhérence au rocher ou à d'autres corps durs, existe sans empatement & sans racines (*fig.* 1, 5 & 8, *lett. a*).

Il convient de remarquer que tous les filets ne naissent pas immédiatement du rocher. Très-souvent vers la base de la plante on voit de plus grosses tiges (*fig.* 4 & 6, *lett. d.*), couchées, presque horizontales, noueuses, striées, irrégulières, d'où partent les fibres cylindriques. Ces tiges horizontales ressemblent en petit à certaines racines de joncs & de roseaux, traçant sous la terre, & donnant naissance aux tuyaux des tiges qui sortent & s'élèvent en l'air. On en voit d'à-peu-près semblables à quelque fucus, comme au *fucus fastigiatus*. Lin., très-bien exprimées dans la planche d'Oeder (1).

Les fibres ou petites tiges ne sont pas toujours simples; plusieurs jettent dans leur prolongation des rameaux latéraux (*fig.* 2 & 6, *lett. i*), ordinairement dichotomes ou fourchus (*fig.* 6 & 7, *lett. e*); très-souvent elles se terminent en deux, trois ou quatre filets subulés, ainsi que les branches latérales (*fig.* 5, 6, *lett. f.*) Au point où commence la *fourchure* des filets, & à l'insertion des rameaux, on voit presque toujours un petit nœud de couleur rembrunie (*fig.* 5, 6, 7, 8 & 9, *lett. g*), d'où s'élancent les filets supérieurs, qui, partant d'un même point, lorsqu'ils sont multipliés, imitent en quelque sorte les rayons de certaines ombellifères, ou les verticilles des rubiacées. Ces verticilles ne se voient guères qu'aux extrémités; cependant ils se répètent quelquefois le long de la tige (*fig.* 3, *lett. h.*)

Telle est l'organisation extérieure de l'helminthochorton, qui, dans l'intérieur, ne laisse voir qu'une substance cartilagineuse homogène. La Gazette de Santé, & les Auteurs qui l'ont décrit, n'ont fait aucune mention des diverses ramifications qu'on vient d'indiquer; néanmoins elles

(1) *Flora Danica*, t. 393.

doivent concourir à le diſtinguer de pluſieurs autres plantes congénères.

D'ailleurs, l'obſervation la plus ſcrupuleuſe, aidée de la plus forte loupe, ne fait découvrir dans les tiges, ni dans les rameaux, aucune apparence de fleurs ou de ſemences, ni rien qui puiſſe en faire ſuppoſer l'exiſtence. On ſait que les Botaniſtes n'attachent pas au mot *fleur* le même ſens que le vulgaire. Faiſant abſtraction des couleurs, des odeurs, des formes mêmes, ils nomment ainſi toutes parties de la plante deſtinées à devenir le lieu & l'agent de la fécondation, conſidérant la fleur comme le *lit conjugal* où ſe produit la génération & ſe prépare la reproduction de l'être.

Or, l'helminthochorton n'en préſente aucun indice, ſous quelque aſpect que ce ſoit. On voit à la vérité aſſez fréquemment adhérer aux tiges ou aux fauſſes racines, de petits corps ſolides, ordinairement blanchâtres & crétacés, affectant diverſes formes irrégulières (*fig.* 3, *lett. c.c. c.*); mais ils paroiſſent évidemment étrangers à la plante. Ce ſont des fragmens de tuf, des rudimens de coraux, de madrépores, de coquillages, tels qu'on en trouve ſur la plupart des corps baignés par les eaux de la mer.

De ces obſervations, & de la deſcription précédente, il ſuit que l'helminthochorton doit être conſidéré comme plante *cryptogame*, c'eſt-à-dire, faiſant partie de la claſſe des végétaux, qui ſont dépourvus d'étamines, de piſtils, de pétales & de tous les organes qui, dans les plantes ordinaires, concourent à la reproduction; en un mot dont la génération & la fructification ſont cachées, inconnues ou peu déterminées; ſortes d'êtres à peine intérieurement organiſés, & qui paroiſſent former le premier, ou, ſi l'on veut, le dernier chaînon de la chaîne végétale.

D'accord avec le Chevalier Linnée, la plupart des Botaniſtes modernes diviſent les cryptogames en quatre grandes familles naturelles, qui ſont les *mouſſes*, les *fougères*, les *champignons* & les *algues* (1). Chaque famille ſe ſubdiviſe enſuite en genres, diſtingués par des caractères plus ou moins ſenſibles; car dans cette obſcure ſérie des végétaux, la Nature paroît ſe jouer de l'obſervateur, & ne ſoulever à ſes yeux un coin du voile dont elle s'enveloppe, que pour le livrer bientôt à des ténèbres plus profondes.

L'helminthochorton appartient évidemment à la famille des algues, en obſervant que ce mot ne ſe prend point ici dans le ſens vague des Hiſtoriens & des Voyageurs, qui confondent ſous cette dénomination un grand nombre de genres différens, en particulier le foin de mer, *zoſtera*

(1) Le ſavant M. Adanſon a propoſé quelques changemens & des ſous-diviſions, fondées ſur des obſervations très-lumineuſes; mais on ſuit ici la diviſion de Linné, comme plus ſimple & plus en uſage.

marina. L., plante complette, anciennement nommée par les Botaniſtes mêmes (1) *alga Vitriariorum*, *algue des Verriers*, parce que ſes feuilles, qui ne pourriſſent point, ſervent à emballer les bouteilles. Leur incorruptibilité & l'élaſticité qu'elles acquièrent lorſqu'on les amoncèle, les ont fait entrer utilement dans la compoſition des digues de la *nort-Hollande*; & les fibrilles de la plante, briſées, entrelacées, roulées par les vagues de la mer, forment ces eſpèces d'égagropiles, nommées *pelotes de mer*, ſi communes ſur les côtes de la méditerranée. Mais le nom d'algue ne convient aucunement à cette plante, puiſqu'elle eſt pourvue d'étamines & de piſtils, quoique M. Klein, dans la belle planche qu'il en a donnée (2), ait omis de les exprimer.

Si donc l'on conſidère les algues, ſuivant l'acception des Botaniſtes modernes, comme une des quatre familles de plantes cryptogames, on les diſtinguera d'abord des champignons, dont la forme, la ſubſtance & la manière de ſe reproduire, n'ont aucun rapport avec elles, & diffèrent tellement de celles de tous les végétaux, que de nos jours ils ont été réputés des productions animales (3) On obſervera néanmoins que les algues s'éloignent auſſi des plantes complettes, encore plus que les fougères &

---

(1) G. B. P. & Tournefort.

(2) *Jac. Theod. Klein*, *Diſſert. Epiſtolaris de pilis marinis. Gedani*, 1773.

(3) Au rapport de M. Weis (*Plant. Cryptog. Gotting.*, *p.* 2 *& ſeq.*) M. Büttner, Profeſſeur dans l'Univerſité de Gottingue, obſerva en 1756, que divers champignons renfermés dans une boîte à l'ombre, répandirent en pourriſſant beaucoup de pouſſière blanche; que cette pouſſière, examinée au microſcope, fut reconnue pour être un amas de petits œufs, pleins d'une matière liquide, & qui faiſoient du bruit, lorſqu'on les écraſoit; qu'au bout de quelque temps, ces petits œufs ſe convertirent en eſpèces de chryſalides, d'où ſortirent autant de mouches différentes qu'il y avoit eu de différens champignons dans la boîte. M. Von-Linné, en 1767, annonça (*Diſſert. mundum inviſibilem breviter delineaturæ*) que la pouſſière farineuſe que produiſoient les lycoperdons, les agarics & autres champignons, celle même du mucor, étoient bien la vraie ſemence de ces plantes; mais que ſi l'on mettoit ces ſemences dans l'eau tiède pendant quelques jours, il en ſortoit de petits vers viſibles au microſcope, qui bientôt formoient un petit tiſſu, dans lequel ils reſtoient immobiles, & d'où ſortoient enſuite des champignons de la même eſpèce que ceux qui les avoient produits. En 1768, M. Wilk publia en Angleterre une autre expérience ſur la pouſſière des champignons. Ayant enlevé la pellicule inférieure de l'agaric des prés qui ſe mange, il la mit dans de l'eau, qui ſe teignit en rouge. Une goutte de cette eau, obſervée au microſcope, parut contenir une grande quantité de ſemences de champignons ou globules rougeâtres, qui avoient un point noir. Trois jours après, ces globules prirent un mouvement ſpontané très-prompt, & M. Vilk crut remarquer que pluſieurs de ces animalcules s'étant agrégés & réunis, pouſſoient des eſpèces de radicules; d'où il conclut qu'il y a beaucoup de rapports entre les champignons & les zoophites. Cette obſervation paroît confirmer celle du Chevalier Linné; mais celle de M. Buttner n'a certainement aucune analogie avec les deux autres.

les mouſſes. Celles ci ſont pourvues de quelques eſpèces de feuilles, & poſsèdent, chacune à leur manière, une fructification qui leur eſt propre; fructification quelquefois peu ſenſible, mais toujours plus caractériſée que celle des algues.

La ſubſtance des algues eſt ordinairement cartilagineuſe, membraneuſe, filamenteuſe, lanugineuſe ou même pulvérulente. En général, elles croiſſent ſans avoir beſoin de terre, & pluſieurs ſont aquatiques. Le plus ſouvent paraſites, elles s'attachent à d'autres plantes ou à des corps étrangers, prenant leur nourriture par les pores abſorbans de leurs ſurfaces, & non par leurs racines, qui ne ſont que de ſimples griffes, par leſquelles elles adhèrent.

La plupart ſont vivaces, ſe deſsèchent facilement à l'air, reviennent à la vie lorſqu'elles ſont expoſées à l'humidité, & ne paroiſſent avoir de vigueur que dans l'eau, dans les lieux humides & les ſaiſons pluvieuſes.

Leur forme varie à l'infini; les unes rampent, les autres s'élèvent; elles s'éloignent quelquefois abſolument de l'idée qu'on a d'une plante; elles s'en rapprochent d'autres fois par des eſpèces de tiges & de rameaux, variés, applatis, branchus ou même réticulés.

Dépourvues d'étamines & de pétales, leur caractère diſtinctif conſiſte dans une fructification obſcure, rarement ſupportée par un pédicule (1), placée ordinairement à la ſurface de la plante (2), ou même contenue dans ſon épaiſſeur (3). Les parties de cette fructification ne ſont autre choſe que de ſimples réceptacles de pouſſières fécondantes & de ſemences, ou de corps qu'on juge tels. Micheli (4), Dillen (5) & Linné (6) ont conſidéré les réceptacles de pouſſières comme les fleurs mâles, & les réceptacles de ſemences comme les fleurs femelles : mais il faut remarquer que très-ſouvent ces caractères manquent entièrement ou ſont inviſibles; de manière qu'il faut y ſuppléer par l'analogie, l'examen comparé & la progreſſion des autres rapports. C'eſt ce qui arrive à l'helminthochorton, qui, comme on l'a dit, ne préſente à l'obſervateur attentif aucun indice d'organiſation génitale.

Mais il eſt évidemment doué des caractères généraux qui conſtituent les algues, ſuivant les principes établis. En effet, c'eſt une production végétale, cartilagineuſe, à peine intérieurement organiſée, dénuée de vraies racines, adhérant ſimplement à des corps durs (*fig.* 1, *lett. a.*), pom-

(1) Dans quelques *Jungermania*, *marchantia anthoceros*.
(2) Dans les *lichens*, *byſſus*, *conferves*, *bluſia*, *riccia*, *targionia*, *tremella*.
(3) Dans les *fucus*, les *ulva*.
(4) *Nova genera Plantarum*.
(5) *Hiſtoria muſcorum*.
(6) *Genera Plantarum*,

pant, par les pores de ſa ſurface, la nourriture dont elle eſt environnée dans la mer, compoſée de filamens ramifiés & cartilagineux, qui ſe deſsèchent à l'air (*fig.* 1), s'y contractent & ſe développent de nouveau dans l'eau (*fig.* 2.) Elle eſt donc de la famille des algues; mais comme cette famille ſe ſubdiviſe en pluſieurs genres, il s'agit de reconnoître celui auquel elle ſe rapporte.

Obſervons d'abord que le plus léger examen ſépare totalement l'helminthochorton des ſix premiers genres établis par Linné. On ne ſauroit non plus le confondre avec les *chara*, quoique ce ſoient auſſi des plantes aquatiques. Ce genre, anciennement placé dans la cryptogamie parmi les algues, a été reconnu depuis par pluſieurs Botaniſtes, entr'autres MM. Adanſon (1), Schreber (2) & Linné (3), pour être compoſé de plantes complettes, pourvues d'une anthère, d'un calice, d'un ſtigmate, d'un germe: mais d'autres Obſervateurs (4) ont nié l'uſage de ces parties, & ont refuſé cet honneur au *chara*. M. Scopoli ſe contente de l'appeller *pſeudocryptogame* (5).

Quoi qu'il en ſoit de leur uſage & de leur deſtination, ces caractères ſont ſenſibles & conſtans, ce qui ſuffit pour diſtinguer l'helminthochorton, qui certainement ne les poſsède pas.

Il a encore moins de rapports avec les *tremella*, dont la conſiſtance eſt gélatineuſe, & les *ulva*, qui ſont des membranes applaties. Tout conſidéré, on ne peut guères lui ſoupçonner d'analogie qu'avec les *byſſus*, les *lychens*, les *conferves* ou les *fucus*, genres de plantes où l'on trouve des eſpèces fibreuſes ou rameuſes comme lui.

La conſiſtance des *byſſus*, molle, lanugineuſe, ou ſe préſentant comme un ſimple duvet, n'eſt point celle de l'helminthochorton; quelques *lichens* le rappellent par leurs diviſions filamenteuſes ou même ramifiées, tels que les *uſnées* & les *coralloïdes* de Dillen; mais, indépendamment de leur fructification en écuſſon, le plus ſouvent apparente, leur ſubſtance cruſtacée, farinacée à l'extérieur, les en diſtingue ſuffiſamment, & l'on ne connoît aucun lichen aquatique, marin.

Reſtent les conferves & les fucus, deux genres dont toutes les eſpèces ſont conſtamment aquatiques, & dans le dernier toujours maritimes. J'avoue qu'à mes yeux tout annonce une parfaite analogie entre notre plante & les fucus; & je n'euſſe pas mis la choſe en doute, ſi l'eſtimable Auteur

---

(1) *Familles des Pl.*, t. XI, p. 472, hermaphrodite, parmi les *arum*.

(2) *Flora Lypſica*, n°. 1009.

(3) *Lin. Mantiſſa*, p. 23, & *Genera pl. ed. nova*, n°. 1171, parmi les plantes monoïques.

(4) *Haller*, *Hiſt. Stirp. Helv.*, tom. III, p. 3; & *Weis*, *Plant. crypt. Goting.*, p. 32.

(5) *Flora Carniolica*, ed. ſec., p. 400.

de la Thèſe dont j'ai parlé ci-deſſus, M. Schwendimann, ne ſe fût décidé en faveur des conferves.

Je conviens qu'il eſt très-difficile d'aſſigner les vraies limites de ces deux genres; qu'on paſſe de l'un à l'autre par des nuances preſqu'inſenſibles; qu'ils préſentent pluſieurs attributs communs, & que leurs eſpèces ſemblent quelquefois ſe rapprocher d'autant plus, que les caractères tirés de la fructification, qui ſeroient les plus certains, ſont très-obſcurs, & nuls dans un grand nombre d'individus, comme dans le cas préſent. Mais la Science n'eſt pas pour cela en défaut; elle a recours alors au concours des autres circonſtances, principalement à cette *habitude* générale de la plante, qui eſt à-peu près dans les végétaux ce que chez les animaux, parmi les hommes ſur-tout, on nomme *port & phyſionomie*; cette *facies propria*, qui ſert à découvrir, ſous le maſque, celui dont on n'entend pas la voix; qui fait reconnoître quelqu'un qu'on n'a jamais vu, pour frère d'une perſonne dont les traits ſont néanmoins différens. Je conviens que cette manière de diſcerner & de claſſer les plantes, eſt aſſez vague & peut-être fautive pour les commençans; mais elle dirige, avec une ſorte de certitude, le Naturaliſte plus inſtruit, comme l'Algèbre conduit le Géomètre ſans l'éclairer.

Je conſerve dans mon Herbier pluſieurs eſpèces de conferves, & un très-grand nombre de fucus deſſéchés. J'ai comparé ſcrupuleuſement les unes & les autres, eſpèce par eſpèce, à l'helminthochorton & à ſes variétés. Il ſuit de cette comparaiſon qu'on ne peut ſe refuſer à lui trouver les rapports les plus directs avec certains fucus, & preſque aucun avec les conferves, dont il n'a ni l'*allure*, ni le port.

Mais voyons, par l'examen des ſignes détaillés qui diſtinguent les deux genres, s'ils ne préſentent pas auſſi quelques caractères ſecondaires ſur leſquels on puiſſe appuyer une déciſion plus ſatisfaiſante.

Examinons d'abord les conferves (1); c'eſt un genre de plantes aquatiques, adhérentes aux corps durs, ou ſans adhéſion. (Les nappes verdâtres & filamenteuſes, qui ſurnagent ſur les eaux ſtagnantes, ſont de ce nombre). Ces plantes paroiſſent ſtériles, deſtituées de fleurs, & de tout ce qui en tient lieu dans les mouſſes & les lichens. Cependant, quelques Modernes ont cru reconnoître des ſemences microſcopiques dans des capſules ou points gélatineux, diſperſés dans toute leur ſubſtance.

Cette ſubſtance eſt muqueuſe, gélatineuſe, ſoyeuſe ou ſpongieuſe; leur forme eſt rameuſe ou ſimple. Ce ſont des filamens uniformes, ſouples, alongés, quelquefois de pluſieurs aunes de long, & terminés en cheveux, *capillamenta tenuia*, comme le veut Dillen (2), ce grand & profond

(1) *Plinii conferva, appellata à ferruminando, &c. Lobel Stirp. obſ.* 654.
(2) *Hiſtoria muſcorum*, pag. 11.

Scrutateur

Scrutateur des petits détails végétaux. Il faut ajouter que leurs filamens ſont creux, tubulés, comme autant de petits canaux (1), & ces tuyaux ſont ſouvent diviſés dans leur longueur en petites articulations, ainſi que le lombric par ſes anneaux (2); mais cette diviſion n'eſt qu'extérieure, & due au reſſerrement occaſionné par des bulles d'air, interpoſées de diſtance en diſtance dans les petits tubes pénétrés d'eau. Ce reſſerrement perſiſte au dehors, après la deſſiccation, ſans qu'il y ait aucune diviſion réelle ou valvule dans l'intérieur du tube (3).

On voit que, parmi tous ces caractères, quelques-uns en très-petit nombre pourroient peut-être ſe rapporter à l'helminthochorton, ainſi qu'à certains fucus; mais ceux qui ſont le plus apparens les en diſtinguent très-certainement.

Paſſons aux fucus. Les parties de leur fructification conſiſtent, ſuivant quelques Botaniſtes, dans certaines véſicules, qui ſont diſpoſées dans leur épaiſſeur. D'autres conſidérant ces veſſies comme ſimplement deſtinées à faire ſurnager la plante, n'admettent que les tubercules granifères qu'on y rencontre auſſi (4).

Mais ces queſtions, très délicates, ne ſont ici d'aucune importance, puiſque l'helminthochorton ne préſente aucune apparence de fructification quelconque; & remarquons que ces parties paroiſſent manquer également dans un grand nombre de fucus, tels que les eſpèces, qui ſont nommées par Linné, *criſpus*, *criſtatus*, *dentatus*, *rubens*, *plumoſus*, *&c.* (5).

D'où il ſuit que l'Auteur de la Thèſe rejette à tort de ce genre l'helminthochorton, par l'unique raiſon qu'il eſt, dit-il, dépourvu des véſicules & des grains dont il s'agit (6). S'ils manquent dans d'autres eſpèces de fucus, ne peuvent-ils pas être pareillement inviſibles dans notre plante, ſans que pour cela elle ſoit d'un genre différent?

Il faut donc recourir aux autres caractères qui conſtituent les fucus,

---

(1) *Conferva.... ſpongia aquarum dulcium veriùs quàm muſcus aut herba; villoſæ denſitatis atque* FISTULOSÆ. *Plin. lib. 27, ch. 9.*

Fila vacuo canali prædita.

Wels. crypt., p. 20.

(2) Toutes les conferves marines ſont géniculées ou articulées, ſi l'on excepte la *litoralis* & l'*æruginoſa*. Lin.

(3) *Weis. crypt.*, p. 20.

(4) Voyez dans l'Hiſtoire des Fucus, par M. Sam. Gmelin, l'examen qu'il fait des fleurs mâles & femelles, obſervées par M. de Réaumur dans quelques fucus. *Hiſtor. Fucorum*, *pag.* 8 *& ſeq.*

(5) *Linnæi Syſt. Nat.*, *edit.* 12.

(6) *Non poteſt annumerari fucis, cùm granula, nec veſſiculæ, nec corpus penicilliforme, in illâ conſpiciantur.* (*Loco citato*, *pag.* 259.)

& qui ſervent à les diſtinguer des autres genres de la famille des algues. Adhérens, comme la plupart, à des corps durs (1), ſans racines nutritives, les fucus ſont en général diſpoſés en buiſſons ou arbriſſeaux élevés; ils ſont compoſés de tiges ſimples ou rameuſes, ſouvent applaties, terminées quelquefois par des eſpèces de feuilles, variant dans leur grandeur depuis 1 pouce juſqu'à 20 pieds (2); leur ſubſtance eſt cartilagineuſe, coriace ou gélatineuſe, principalement dans les jeunes productions; le plus grand nombre eſt cartilagineux. M. Gmelin (3) fait de ce caractère une de ſes principales diviſions, obſervant que ce ſont les fucus les plus ſimples & en même temps ceux dans qui les organes de la reproduction ſont plus cachés.

Tout cela convient parfaitement à l'helminthochorton, qui paroît évidemment faire partie de cette ſérie; il eſt rameux, ſous forme de touffe ou de buiſſon (*fig.* 1 & 2), & ſa ſubſtance eſt cartilagineuſe. Les conferves ne préſentent ni cette forme, ni cette conſiſtance; elles ſont compoſées de ſimples membranes, infiniment plus ténues & plus ſouples. La ſubſtance cartilagineuſe, dans l'helminthochorton comme dans le fucus, devient sèche & caſſante par la deſſiccation; elle ſe renfle dans l'eau, s'y ramollit & s'y développe. Les conferves, plus flexibles en ſe deſſéchant, ne deviennent ni dures, ni caſſantes. Si quelques-unes paroiſſent friables, en cet état, on doit uniquement l'attribuer aux grains de terre ou de ſable qui adhèrent quelquefois à leurs membranes. La ſoupleſſe de ces membranes facilite leur développement dans l'eau; mais elles n'ont pas l'expanſibilité du cartilage des fucus. Ce n'eſt pas leur ſubſtance qui enfle dans ſon épaiſſeur; le léger renflement qu'elles paroiſſent éprouver dans l'eau n'eſt produit que par les bulles d'air qui ſe dilate alors dans ſes petites cavités. Enfin, un des caractères des plus ſenſibles qui diſtingue l'helminthochorton des conferves, c'eſt que les filamens de celles-ci ſont fiſtuleux, tubulés, au lieu que les tiges de l'helminthochorton ſont pleines comme celles des fucus.

Si l'on joint à cela l'habitude générale dont j'ai parlé, le port qui dans les conferves ſe préſente comme un amas de tuyaux capillaires, alongés, d'un diamètre à-peu-près égal dans toute leur longueur, ſurnageans & flottans librement au gré des ondes, à raiſon de leur ſoupleſſe & de leur ténuité & qui, dans l'helminthochorton, offrent l'aſpect d'un petit buiſſon, dont les tiges courtes & rigides ſont ſouvent noueuſes par le bas (*fig.* 4 & 6, *lett. d*), à la manière de pluſieurs fucus, notamment du *fuſtigiatus*, gravé dans la *Flore Danoiſe* (4), il me paroît que l'analogie eſt très-ſuffiſante, ſi elle ne paſſe pas pour complette.

(1) *Attacate adaltri corpi, come una cera liquefatta ſopra una pietra. Boccon. Muſ. p.* 168.

(2) *Samuel Gmelin, Hiſtor. Fucorum, pag.* 7.

(3) *Ibid.*

(4) *Flora Danica, tab.* 393.

Parmi les fucus décrits par le Chevalier von-Linné & par M. S. Gmelin, l'helminthochorton paroît se rapprocher des espèces que j'ai citées ci-dessus, & plus particulièrement du fucus *aculeatus* de Linné, sur-tout de la variété indiquée dans ses *mantissa* (1), sous le nom de B. *muscoides*, qui est le fucus *muscoïdes* de Gmelin, table 12 (*Barrelier. ic.* 1123, n°. 1.). La masse totale ne diffère, au premier aspect, que par sa petitesse, n'ayant que douze ou quinze lignes, tandis que le *muscoïdes* a plusieurs pouces, dans les individus que j'ai cueillis aux environs de Livourne, & dans ceux qu'on trouve aussi près du port de Marseille, où l'espèce paroît plus colorée. Coupez l'extrémité des rameaux du fucus *muscoïdes*; supposez cette partie supérieure adhérente par sa base, vous croirez voir une touffe d'helminthochorton, & je serois porté à penser, vu les rapports extérieurs, que ce sont de jeunes individus du *muscoïdes*, qu'on a quelquefois confondus sous le nom d'helminthochorton *major* (2): je dis confondus, parce qu'en effet, au moyen d'une loupe, & même à œil nud, on apperçoit une différence trop marquée dans les ramifications alternes & subulées de l'*aculeatus muscoïdes*, pour ne pas en constituer deux espèces; ce qui paroît d'autant plus essentiel, que ce *grand* helminthochorton, que je suppose avoir été pris pour le *muscoïdes*, est reconnu pour inférieur en qualité & moins efficace que le petit.

Je ne doute pas au reste qu'on ne trouvât des vertus analogues à plusieurs autres fucus, comme à grand nombre de productions marines, en raison des substances salines qui les pénètrent & les alimentent. L'eau de mer est elle-même réputée vermifuge (3).

Après avoir établi que l'helminthochorton est du genre des fucus, il reste à fixer l'espèce; & pour cela, à chercher premièrement si les Auteurs anciens ou modernes, qui ont publié des observations sur les plantes marines & sur les zoophites qui leur ressemblent, ont déterminé de quelque manière cette petite plante, s'ils l'ont décrite, gravée ou fait connoître, sous quelque nom que ce soit.

L'étude de la synonymie n'est pas de simple curiosité en Botanique; je la regarde comme de la plus grande utilité. Cherche-t-on, sans son secours, à reculer les limites de la Science? on risque de la faire rétrograder, en l'embarrassant dans sa marche. On donne pour nouveau ce que d'autres ont connu: on détruit au lieu d'édifier, & l'on répand de nouvelles ténèbres. Pour bien observer, il ne suffit pas d'observer tout seul; il faut sur-tout vérifier & comparer les observations des autres. Chaque Bo-

(1) *Linn. Mantissa*, *pag.* 509.
(2) Voyez la Thèse citée page 260, & la Gazette de Santé, page 19.
(3) Voyez la Gazette de Santé, année 1777, n°. 31, pag. 124.

tanophile a ſa manière de voir & de décrire. La connoiſſance & la comparaiſon des phraſes deſcriptives, qu'on nomme *ſynonymes*, doit donc jeter un vrai jour ſur la détermination de l'eſpèce ; & de quelqu'importance que ſoit celle des genres, la diſtinction des eſpèces eſt certainement le dernier but & le véritable objet de la Botanique.

Convaincu de la vérité de ces principes, j'ai voulu les appliquer à l'examen de la plante dont il eſt queſtion ; mais c'eſt en vain que j'ai cherché à la découvrir dans les Ouvrages modernes les plus eſſentiels, tels que ceux de MM. Linné (1), Ellis (2), Pallas (3), ni même dans la belle & nombreuſe Hiſtoire des Fucus de M. Samuel Gmelin.

On pourroit ſuppoſer, ſi l'helminthochorton n'exiſte réellement que ſur les rochers de la Corſe, que ces Savans n'ont pas été à portée de le connoître ; peut-être auſſi, vu ſa petiteſſe, a-t-il échappé à leur examen, comme une production qui n'avoit pas encore ſon plein accroiſſement. L'abſence ou l'inviſibilité des parties de la fructification, pourroit le faire conjecturer ; car, ſuivant l'obſervation de M. Gmelin, les fucus en ſont très-ſouvent dépourvus dans leur enfance, & ne les acquièrent qu'en avançant en âge, comme les autres plantes ne fleuriſſent qu'après un certain accroiſſement. Mais on ne peut pas ſuppoſer que, dans l'immenſe quantité d'helminthochorton qu'on tire de la Corſe, depuis qu'il eſt en uſage parmi nous, il ne ſe fût rencontré aucun individu dans ſa maturité. Tout porte à croire que l'état où nous le voyons eſt ſon état naturel. M. Gmelin en cite d'autres eſpèces, qui, comme celle-ci, n'ont jamais plus d'un pouce de grandeur ; & dans le nombre de celles qu'il a fait graver, il en eſt pluſieurs dans leſquelles il n'a point découvert les parties de la génération.

Avant M. Gmelin, Pluchnet (4) & Moriſon (5), Botaniſtes Anglois, qui ont publié les deſcriptions & les figures de pluſieurs fucus, n'en ont indiqué aucun qui puiſſe ſe rapporter à l'helminthochorton : on le chercheroit en vain dans le ſuperbe Recueil de M. Œder, intitulé : *la Flore Danoiſe*. On trouve dans Buxbaum (6), Botaniſte Ruſſe, un petit fucus, qu'il nomme : *Muſcus marinus, denticulatus, parvus, ramis falcatis*, & qui repréſente en quelque ſorte un rameau détaché de l'helminthochorton ; mais cette figure n'eſt aucunement ſuffiſante, & la deſcription eſt trop vague.

---

(1) *Syſt. nat. ed.* 12, *& poſteriores*, *à* D°. Murrai, & à D°. Reichard.
(2) Hiſtoire Naturelle des Corallines, trad. de l'Anglois.
(3) *Elenchus Zoophitarum.*
(4) *Leon. Pluchnetii Opera Botanica. Londini.*
(5) *Plantarum Hiſtoria Univerſalis, Oxonienſis, &c.*
(6) *Plantarum minùs cognitarum centuriæ, Petropoli, cent.* 3, *t.* 66, *f.* 1.

On pourroit, avec plus de vraiſemblance, reconnoître notre plante dans les trois petites figures que Boccone (1) a données, ſous le nom de *muſcus tridactilites*, *capillaceus*, *maritimus*, *multifidus*, *niger*, *fibrosâ radice*. Les diviſions des petits rameaux, & même les tiges horizontales, inférieures, noueuſes, y paroiſſent indiquées : mais le fucus de Boccone, d'après ſa deſcription, diffère évidemment du nôtre par ſa couleur marron, qui noircit à meſure qu'il ſe deſsèche ; par ſa grandeur, qui eſt d'un empan ; par ſon lieu natal, l'océan ſur les côtes d'Angleterre, &c. Je ſoupçonne qu'il a voulu exprimer en petit le fucus *faſtigiatus* de Linné & de Gmelin, deſſiné en grand dans la *Flore Danoiſe*, pl. 393.

M. Schwendimann, dans la Thèſe que j'ai citée pluſieurs fois, conſidérant notre plante comme une conferve, dit qu'elle approche de la *conferva dichotoma* de Linnée ; mais le Chevalier Linné aſſigne pour celle-ci la figure gravée par Dillen à la table 3, fig. 9 de l'*Hiſtoire des Mouſſes*. Or, il ſuffit de jeter les yeux ſur cette planche, pour s'aſſurer que la conferve indiquée n'a très-exactement aucun rapport avec l'helminthochorton, ni par la taille, ni par la forme, encore moins ſi l'on en juge par les deſcriptions de ces Auteurs. Il ſeroit moins étonnant qu'on eût remarqué dans les conferves de Dillen la fig. 15 de la planche IV. On peut effectivement y prendre une légère idée de l'helminthochorton, en s'arrêtant à la forme générale, ſans conſidérer les diviſions particulières, & abſtraction faite de la ſubſtance, de la couleur, du lieu natal, &c., qui démontrent que c'eſt une plante différente.

M. Schwendimann croit auſſi retrouver l'helminthochorton dans le *muſcus ſpicatus capillaris* de Barrelier, planche 1291, fig. 13 (2). La plante de Barrelier eſt certainement plus rameuſe ; quant à moi, je penſe qu'il eſt plus à propos de le rapporter au *muſcus coralloïdes bifidus* du même Auteur, planche 1276, n°. 3. La deſcription donnée par Antoine de Juſſieu, éditeur de Barrelier, convient infiniment mieux, parce qu'en effet l'helminthochorton eſt ſouvent bifide, comme je l'ai dit ; ce que la planche exprime ſuffiſamment.

Peut-être encore pourroit-on adopter le *muſcus coralloïdes bifidus minor* du même Auteur, pl. 1275, n°. 6 (3) ; car les anciens Botaniſtes ne ſe faiſoient pas ſcrupule de donner quelquefois la plante & ſa variété avec deux phraſes & deux figures différentes : mais l'Editeur a obſervé, à l'égard du *muſcus coralloïdes bifidus minor*, que cette petite plante *craquoit ſous la dent*,

---

(1) *Muſeo di fiſica di Don Paulo Boccone, in Venetia*, 1697, *pag.* 268, *tab. V*, n°. 11.

(2) M. Schwendimann cite la planche 1391 : c'eſt une faute d'impreſſion. Barrelier n'a donné que 1327 planches, & le ſynonyme cité ſe rapporte à la planche 1291.

(3) Pag. 121, obſerv. 1332.

à cauſe de ſa ſubſtance topheuſe, ce qui ſembleroit devoir la placer indubitablement parmi les vraies corallines. S'il étoit permis de ſuppoſer quelque inexactitude dans l'obſervation, & de croire que ce craquement étoit dû à quelques-uns de ces petits corps étrangers, fragmens de coquilles, madrépores & autres, qui s'attachent fréquemment à la ſurface de notre plante, on pourroit alors ſoupçonner, à la grande reſſemblance de la figure, où l'on ne trouve point les articulations de la coralline, que Barrelier a exprimé la petite variété de l'helminthochorton, celle dont les Praticiens font le plus de cas.

Quoi qu'il en ſoit, la Gazette de Santé (1) a fait graver une planche, qui eſt encore préférable. La maſſe eſt bien repréſentée dans ſon état de deſſiccation. Il ſeroit à deſirer ſeulement qu'on ne ſe fût pas contenté d'y joindre un ſeul rameau détaché, & qu'on eût mieux caractériſé l'eſpèce, en figurant la plante plus développée, avec les divers accidens que préſentent les rameaux & les tiges, multifides, horizontales, noueuſes, &c.

La même Gazette cite une autre planche moderne, & le ſynonyme de M. Velſch, *corallina tenuifolia*, *conchis & tophis marinis adnata* (2); elle avertit néanmoins que la planche eſt défectueuſe. Je n'ai point l'Ouvrage de cet Auteur; mais M. Schwendimann obſerve qu'il ne faut pas s'étonner de l'inexactitude de cette plante, puiſque M. Velſch a entendu indiquer une plante, qui, bien qu'elle ſoit anthelminthique, eſt abſolument différente du vermifuge de Corſe.

Dans ce chaos d'incertitudes, j'ai cru devoir donner un nouveau deſſin, qui, par ſes détails & ſa préciſion, pût ſervir à fixer inconteſtablement les idées (3), ſans rejeter néanmoins la figure de la Gazette de Santé, en adoptant même celle de Barrelier, pl. 1276, n°. 3.

Ainſi, après avoir examiné quelle eſt la dénomination la plus convenable au vermifuge de Corſe, & avoir fixé le règne auquel il appartient, j'ai décrit la plante dans toutes ſes parties. Par cette deſcription, j'ai reconnu quelle étoit ſa claſſe, & j'ai été conduit à déterminer ſon genre. Des recherches multipliées ont fait voir enſuite que l'eſpèce n'avoit pas été ſuffiſamment diſtinguée juſqu'à ce jour.

Pour completter ces obſervations, peut-être trop longues en elles-mêmes (4), je les terminerai par un tableau, qui les circonſcrive & les raſſemble ſous un ſeul point de vue, à la manière des Botaniſtes modernes,

---

(1) Au lieu cité, ann. 1777, n°. 5, page 20, fig. 2.

(2) *Hecatoſtea*, Iere *Obſerv. Phyſ. Méd. XVII.*

(3) Voyez pl. I.

(4) Elles ſont infiniment trop longues pour les Botaniſtes; mais j'ai cru devoir me livrer à tous les détails d'une Diſſertation, afin d'être entendu de ceux à qui la Botanique n'a jamais été familière, ou qui l'ont perdue de vue.

& dans la langue qui paroît leur être consacrée, par son abondance, sa précision & sa clarté.

FUCUS HELMINTHOCHORTON.

Uncialis, cæspitosus, eluteo rufus, subrubescens; ramis basi horizontalibus, intricatis, nodoso-rugosis; supernè erectis, simplicibus, subulatis; sæpiùs apice bifidis trifidisve; ad divisionem nodosis.

ICON. *propria, tab.* 1.

CORALLINA *minima bifida*, Ant. Juss., *seu muscus coralloïdes bifidus.* Barrelier, page 120, icon. 1276, n°. III.

An varietas B. Corallina crustacea bifida, Ant. Juss., *seu muscus coralloïdes bifidus minor.* Barrelier, page 121, icon. 1275, n°. *6.*

CONFERVA HELMINTHOCHORTOS, *dichotoma, uncialis, rufescens, ramis horizontalibus.* Schwendimann, helmint., Hist. Dissert. Med. Argentor.

LEMITHOCHORTON ou CORALLINE DE CORSE. Gazette de Santé, année 1777, n°. 5, tab. 2.

Ad rupes marinas Corsicæ & ad saxa arctè adhærens.

OBSERV. *substantia cartilaginosa & color* FUCI ACULEATI, *necnon* MUSCOIDEI (*qui varietas*, Linn. Mant.) *& huic proximus. Differt tenuitate, habitu minori, & ramos alternos non gerens. Vesiculis uterque caret. veluti* FUCUS CRISPUS, L. RUBENS, CRISTATUS, PLUMOSUS, *& plurimi sequentes.*

Description des Figures.

Pl. I, fig 1. Touffe d'helminthochorton, représenté de grandeur naturelle, & desséché, tel qu'il arrive de Corse. *a a*, petite portion du rocher auquel adhéroit la plante; *b*, extrémité des fibres ou rameaux contractés par la dessiccation.

Fig. 2. Une pareille touffe, ramollie & développée dans l'eau, pour reconnoître les divisions des tiges & leur disposition. (*b*, *vers le haut*), tiges simples & subulées. (*b*, *en bas*), tiges composées, multifides; *i*, diversement ramifiées.

Fig. 3. Une touffe d'helminthochorton, également développée. C C C indiquent plusieurs petits corps étrangers, ou fragmens de coraux, de madrépores, coquillages, &c. adhérens aux fibres de la plante: en H, un rameau à double verticille.

Fig. 4. Touffe développée & renflée dans l'eau, pour découvrir en *d d* les grosses tiges horizontales, noueuses, irrégulières, d'où s'élèvent des fibres simples ou rameuses.

Nota. *Les six figures suivantes montrent les diverses ramifications que présentent les tiges, après leur développement dans l'eau.*

Fig. 5. a, fragment de corps dur auquel la plante adhère par sa base.

fff, les extrémités des tiges, diviſées en trois, quatre ou pluſieurs filets, & comme verticillées. *gg*, le point ou nœud où ſe réuniſſent les filets.

Fig. 6. d, fragment d'une groſſe tige noueuſe, horizontale, donnant naiſſance à deux petites tiges fibreuſes, qui ſe ramifient; *e*, tige fourchue; *f*, fibre diviſée en quatre ou cinq filets; *g*, nœud de l'inſertion des filets. *i*, autre ramification.

Fig. 7. Diverſes ramifications; *e*, fibre fourchue; *g*, point de l'inſertion.

Fig. 8, *idem.* en *a*, corps durs, fragment de coquille auquel eſt attachée la plante.

Fig. 9, *idem.*; *c*, tige fourchue, & nœud de l'inſertion comme en *g*.

Fig. 10. Petit rameau moins compoſé; *b*, tige ſimple.

MÉMOIRE

Contenant les détails, analyſes & réſultats des expériences faites en 1780 *par ordre du Gouvernement, dans les Forges du Comté de Buffon en Bourgogne, & dans la Manufacture Royale d'Acier fin de Néronville en Gâtinois; afin de connoître ſi les Fers françois ont la propriété d'être convertis en Acier, par la voie de la cémentation. Lu à l'Académie des Sciences les* 8 *&* 12 *Juin* 1782; *par M.* GRIGNON, *Chevalier de l'Ordre du Roi.*

AYANT préſenté à l'Adminiſtration pluſieurs Mémoires, dans leſquels j'avois démontré la néceſſité de tenter les moyens d'élever en France des Manufactures d'acier fin, pour enlever aux Etrangers une branche de commerce d'importation qui eſt ſi onéreuſe à la Nation; que Néronville étoit la ſeule Manufacture en grand d'acier fin par cémentation, & qu'elle n'employoit que des fers de Suède (1); & enfin, ayant aſſuré, d'après les eſſais que j'avois faits, qu'il étoit poſſible de convertir nos fers françois en bon acier fin.

(1) M. le Comte de Broglie fait fabriquer de l'acier par cémentation, depuis environ quinze ans, dans ſes forges de Ruffecq en Angoumois, avec les fers de cette forge. En 1781, M. Mongenet, Maître des Forges de Franche-Comté, s'eſt attaché un Ouvrier Etranger pour lui monter une Fabrique d'acier avec les fers de la Province. Toutes les autres Fabriques d'acier du Royaume travaillent en acier naturel ou produit par la fonte de fer immédiatement.

Le

Le Gouvernement, attentif à procurer aux Arts & aux Manufactures nationales, des objets d'émulation & les moyens de faire fleurir le Commerce, m'autorisa en Novembre 1779 à faire les expériences nécessaires pour constater la propriété relative que les meilleures espèces de fers françois ont pour être convertis en acier fin, par la voie de la cémentation.

M. le Comte de Buffon voulut partager le sacrifice que le Gouvernement faisoit à l'utilité publique; il offrit ses forges & un fourneau, que cet homme célèbre à tant de titres avoit fait construire à grands frais pour reprendre la suite de ses expériences sur l'acier. Nous engageâmes l'Administration à accepter ces offres avec d'autant plus d'empressement, que cette position nous fournissoit l'occasion de consulter ce Savant dans le cours de nos opérations, de profiter de ses lumières & de ses conseils, & que les moyens qu'il offroit diminueroient considérablement les dépenses.

Dès-lors je me disposai à préparer tous les objets nécessaires. J'écrivis dans différentes Provinces du Royaume, pour faire rendre à Buffon les fers de meilleures qualités qui m'étoient connus.

J'en tirai des Pyrénées, des Alpes, des Vosges, de Franche-Comté, Lorraine, Champagne & Berry.

Dans l'examen de ces fers, j'indiquerai les forges dans lesquelles ils ont été fabriqués.

Il étoit nécessaire que je m'assurasse de l'état du fourneau destiné à mes opérations, afin de prévoir & faire d'avance les réparations dont il pouvoit être susceptible. Je me rendis en Décembre 1779 aux Forges de Buffon; j'examinai le fourneau; je trouvai les arceaux & des dalles de pierres de 4 pouces d'épaisseur préparées pour le creuset. Je les fis placer dans l'intérieur du fourneau, & le fis murer, comme si le creuset eût été rempli de fer en cémentation. Je fis ensuite du feu de bois pendant un jour entier, pour en connoître le tirage & le degré de chaleur dont il étoit susceptible. Par cette tentative préliminaire, je reconnus que ce fourneau étoit en état de remplir le but de mes opérations, en y faisant quelques changemens légers, & cependant essentiels au régime du feu.

Ce fourneau est une masse de maçonnerie adossée à un mur de forte construction; la base forme un quarré long de 14 pieds 2 pouces de longueur sur 8 pieds 2 pouces de largeur; tout l'extérieur est composé de gros carrodages en pierres de taille, dans lesquelles on a pratiqué trois rangs d'évents triangulaires, au nombre de 30, distribués sur les trois faces apparentes du fourneau. Au centre de cette masse l'on a laissé un espace vuide pour contenir le foyer, le creuset & ses supports. Cet espace a 26 pouces de largeur; elle pénètre la masse de part en part, & s'élève jusqu'à la hauteur de 7 pieds 3 pouces, depuis le sol jusques sous la clef d'une voûte en brique de 12 pouces d'épaisseur. Cette voûte est percée de

cinq ouvertures régulièrement eſpacées, & garnies chacune d'un tuyau de fonte de fer de 5 pouces ſur 5 pouces en quarré. C'eſt par ces tuyaux que la flamme s'échappe dans cinq canaux formés en maçonnerie de brique, ſur les mêmes dimenſions que les tuyaux de fonte de fer. Ces canaux ſont poſés obliquement; leur baſe s'embouche avec les tuyaux, & leurs ſommets vont dégorger dans l'ouverture d'une cheminée élevée ſur un des côtés du maſſif du fourneau; la partie ſupérieure s'élève au-deſſus des toitures: c'eſt cette cheminée qui détermine le tirage du fourneau & le rend très-actif.

Le vuide intérieur du fourneau eſt muré de part & d'autre avec des briques; l'épaiſſeur de chaque portion de cette maçonnerie eſt diviſée en deux parties, l'une extérieure, qui reçoit l'impreſſion du feu: c'eſt une chemiſe de 13 pouces d'épaiſſeur, n'ayant que 8 pouces à la baſe, parce qu'il y a une ſaillie de la maçonnerie qu'elle enveloppe ſur 20 pouces de hauteur. Cette chemiſe s'élève perpendiculairement, & ſupporte la voûte de l'intérieur du four; elle n'eſt point liée avec le mur de brique intermédiaire entr'elle & la maçonnerie en pierre, parce qu'étant ſujette à éprouver des dégradations occaſionnées par le feu, on peut la démolir & la reconſtruire, ſans altérer les autres parties du fourneau. Le mur intermédiaire en brique eſt ſeulement de 6 pouces d'épaiſſeur; il ſert de cuiraſſe à la maçonnerie en pierre calcaire du pourtour du fourneau, afin de le défendre de l'action de la chaleur.

Pour placer le creuſet dans le fourneau, l'on conſtruit treize arceaux, dont les deux premiers affleurent la face extérieure des deux côtés des tiſards, & n'ont que 6 pouces d'épaiſſeur & de largeur: ils ne ſervent qu'à ſupporter le mur de brique que l'on élève de chaque côté pour fermer le fourneau, lorſque l'enfournement eſt complet. Les onze autres arceaux ont chacun 8 pouces de largeur & 6 pouces d'épaiſſeur; ils ſont eſpacés de 6 pouces en 6 pouces, pour donner des iſſues à la flamme qui doit chauffer le creuſet, & s'élèvent à 37 pouces de hauteur, où ils ſe terminent horizontalement, pour recevoir la plate-forme du creuſet.

L'eſpace longitudinal qui règne dans toute la longueur du fourneau ſous ces arceaux, pour former le foyer, eſt de 16 pouces de largeur & de 29 pouces de hauteur ſous clef.

Le creuſet qui portoit ſur ces arceaux étoit compoſé de dalles de pierres (dites grès de Semur) de 4 pouces un quart d'épaiſſeur; celles du fond étoient poſées à plat ſur les arceaux, & celles des quatre côtés de champ à la hauteur de 27 pouces au-deſſus du fond, toutes liaiſonnées avec un mortier d'argile rouge. L'on tiſoit le feu des deux côtés, en jettant des fagots & des bourrées ſous l'arcade: il étoit excité par un vent paſſant; & lorſque nous fîmes ouvrir les murs poſtiches du fourneau, pour en reconnoître l'état intérieur, nous nous apperçûmes que le feu que nous avions fait faire en Décembre avoit calciné les pierres de grès dont

le creuſet étoit compoſé ; ce qui me fit connoître que ce grès de Semur n'eſt compoſé que d'un très-gros ſable quartzeux, réuni en maſſe fort dure par un cément de ſpath calcaire, & qu'il n'eſt pas propre à former un creuſet de cette eſpèce. Je le remplaçai avec des briques de Montbar & d'Ancy-le-Franc, n'ayant pu m'en procurer de meilleure qualité.

Je crus devoir diviſer en deux parties le foyer inférieur qui régnoit dans toute la longueur du fourneau, parce que l'air entroit par un côté plus abondamment que par l'autre, ſuivant l'impulſion qu'il recevoit de la preſſion de l'atmoſphère : cette variété rendoit le feu inégal, abſorboit une partie de la chaleur, & incommodoit les Ouvriers ; accident qui n'eut pas lieu depuis que j'eus fait élever un diaphragme au centre, afin de diviſer le foyer inférieur en deux parties ſéparées & ſans communication.

J'avois reconnu auſſi que la méthode de chauffer ces ſortes de fourneaux étoit vicieuſe, en ce que l'on jette le bois ſous l'arcade, ainſi qu'il ſe pratique dans les Briqueteries & autres fourneaux en différens genres. Les inconvéniens qui en réſultent ſont une moindre chaleur, une plus grande dépenſe de combuſtible, & le tirage moins actif. Je fis conſtruire à chaque bout, des landiers tels que ceux dont on fait uſage dans pluſieurs fours de porcelaine ; ils avoient 27 pouces de hauteur, 32 pouces de longueur, & un pied de largeur intérieurement : ils étoient traverſés par deux barres de fer de 15 lignes de groſſeur, & j'avois fait pratiquer dans la partie antérieure une ouverture de 12 pouces de hauteur ſur 15 pouces de largeur, pour débraiſer en cas de beſoin ; & hors le temps néceſſaire pour cette opération, cette ouverture étoit toujours fermée par une plaque de fonte de fer.

La méthode de tiſer le feu, en ſe ſervant de landiers, procure une infinité d'avantages dont voici les principaux.

1°. Un enfant de 15 à 16 ans peut alimenter le feu, puiſqu'il ſuffit de poſer ſucceſſivement une buche de 28 à 30 pouces ſur le foyer.

2°. Le tiſeur n'eſt jamais vexé par la chaleur ; au contraire, en poſant ſa buche ſur le centre d'où le fourneau tire la chaleur la plus intenſe, il reſſent l'effet d'une fraîcheur occaſionnée par la colonne d'air qui ſe précipite avec rapidité, & ſe renouvelle ſans ceſſe.

3°. Il ne ſe fait de braiſe dans les fourneaux de ce genre, qui ont un bon tirage, que dans les premières journées, ou juſqu'à ce que le feu ait acquis aſſez d'activité pour blanchir les corps qui ſont ſoumis à ſon action ; alors toute la matière combuſtible ſe décompoſe, pour augmenter la chaleur : à peine reſte-t-il quelques cendres.

4°. Il n'entre dans le fourneau, à travers les buches qui couvrent les landiers, aucune partie ſurabondante d'air atmoſphérique, qui ne ſoit décompoſée par l'embraſement du bois qu'il occaſionne ; point bien eſſentiel, & ſur lequel ceux qui ont écrit ſur la Pyrotechnie n'ont pas encore aſſez réfléchi, & qu'ils n'ont peut-être pas encore apperçu.

Dans un fourneau où l'on établit le foyer ſur le ſol, même ſur une grille, il paſſe une colonne d'air, dont il n'y a que la partie qui touche immédiatement la maſſe de combuſtible embraſée, qui ſubiſſe une décompoſition néceſſaire à l'intenſité de la chaleur : l'autre, qui paſſe pardeſſus le centre du foyer, eſt entraînée par le tirage dans la capacité du fourneau, ſans être décompoſée ; elle atténue une partie de la chaleur, & détruit même ſon effet. L'air fait plus ; il décompoſe les corps, & réduit en chaux les métaux que l'on ſe propoſoit de fondre. C'eſt ſur cet accident qu'eſt fondée la litargiration en grand du plomb dans la coupelle ; l'on favoriſe cette litargiration par l'introduction de l'air fourni par le vent d'un ſoufflet, rabattu ſur le métal en bain par des papillons. Cet air atmoſphérique calcine le plomb & l'empêche d'entrer en une vitrification complette, parce qu'il n'a pas ſervi à l'embraſement, & qu'il n'a pas été décompoſé ; car ſi le plomb, dans les affinages en grand, ſe vitrifioit, il s'imbiberoit preſque totalement dans le maſſif de la coupelle, ce qui arrive dans les eſſais docimaſtiques.

Lorſque nous avons appris que tous les fers que nous avions demandés étoient arrivés aux Forges de Buffon, nous nous y ſommes rendus ; nous avions pris la précaution de recommander aux Maîtres de Forges qu'ils fiſſent mettre ces fers en bottes ; qu'ils fuſſent marqués exactement des caractères diſtinctifs & d'uſage dans les Forges d'où ils procédoient, pour éviter la confuſion, être bien ſûr de l'origine de chacun de ces fers, & enfin qu'ils fuſſent forgés à très peu-près ſur les mêmes dimenſions (1).

Voulant éprouver la propriété des fers des Forges de Buffon, & perſuadés qu'en prenant des précautions pour les purifier, l'acier qui en réſulteroit ſeroit d'une meilleure qualité que celui que l'on faiſoit avec les fers fabriqués ſuivant l'uſage ordinaire de la forge, j'ai choiſi une gueuſe, portant le n°. 49 ; ſon grain étoit gris, petit, brillant ; il y avoit peu de facettes.

J'ai démoli une Affinerie, pour y monter une Fonderie, afin d'y macérer partie de cette gueuſe : l'on en a tiré 458 livres de mazelle ; le ſurplus de cette gueuſe a été affiné dans une renardière à la manière ordinaire. On verra la diſparité de ces fers, procédans de la même gueuſe, dans l'examen de tous les fers qui ont été employés à nos eſſais. Les 458 livres de mazelle ont produit 330 livres de fer : c'eſt à raiſon de 1 : 87 $\frac{3}{4}$ pour 1000.

Je m'étois procuré des fers d'Eſpagne, de Suède & de Sibérie, par la voie du Havre, afin d'avoir des points de comparaiſon avec les fers de France. Ceux d'Eſpagne étoient ſous forme d'applati, échantillon qui ne

(1) M. de Lauberdière, Maître des Forges de Buffon, nous a prêté, de la manière la plus officieuſe, tous les ſecours dont nous avions beſoin, Ouvriers, uſines, matériaux en tous genres & ſa maiſon, avec la plus grande généroſité. Nous lui devons cet hommage public de notre reconnoiſſance.

convenoit pas à mes opérations : je l'ai fait couper & corroyer, pour le réduire ſous le marteau à des dimenſions à-peu près ſemblables à celles des fers des autres qualités.

Ce fer d'Eſpagne, qui venoit de Bilbao, s'eſt trouvé rouverain, c'eſt-à-dire, caſſant à chaud, & ſe forgeant très-difficilement; mais d'une très-grande ténacité à froid.

J'ai procédé enſuite à marquer toutes les barres aux deux bouts & ſur chaque face plate avec un ciſeau à froid, pour y imprimer un n°. particulier à chaque eſpèce, afin que je puſſe les reconnoître après qu'elles ſeroient cémentées, & je les ai placées chacune ſéparément dans des caſes cotées des n^os^ correſpondans.

Je fis caſſer les fers, afin de reconnoître la qualité de chacun; enſuite couper de longueur proportionnée au creuſet, en leur donnant 2 pouces de moins que le creuſet, qui avoit 10 pieds 7 pouces de longueur en dedans. Tous ces fers furent d'abord ciſelés de quatre faces, & rompus à coups de maſſe ſur un caſſoir de Fenderie. Nous détaillerons les qualités diſtinctives de ces fers, dans un tableau qui préſentera leur état en nature de fer, d'acier bourſoufflé, & en acier fabriqué, afin que l'on ſoit à même de faire des comparaiſons plus préciſes.

Pendant que je faiſois préparer les fers, je m'occupois en même temps des matières propres à la cémentation, & de la conſtruction du creuſet.

Je fis monter les arceaux, des dimenſions décrites plus haut, avec des briques de Montbar, ainſi que la ſéparation des deux foyers inférieurs; je fis poſer ſur ces arceaux une plate-forme de 11 pieds 4 pouces de longueur ſur 20 pouces de largeur, & de 5 pouces d'épaiſſeur, compoſée de briques d'Ancy-le-Franc, qui ſont moins ferrugineuſes que celles de Montbar. J'obſervai de former le premier rang de cette plate-forme avec de grands carreaux, qui portoient de 2 pouces ſur les arceaux, & de faire couvrir tous les joints par le ſecond rang, ainſi ſucceſſivement par les trois autres rangs, afin de bien liaiſonner la maçonnerie faite avec mortier de terre rouge argilleuſe détrempée claire, pour éviter l'épaiſſeur du mortier. J'élevai enſuite les quatre parois du creuſet avec des briques de même qualité, ſur 4 pouces d'épaiſſeur & 37 pouces de hauteur. J'obſervai d'appuyer ces parois du creuſet par des piles de 4 pouces de largeur, montées en briques, & liaiſonnées avec le creuſet, laiſſant des intervalles de 4 pouces de largeur & de 8 pouces de longueur ſur toute la hauteur du creuſet, pour ſervir de paſſage à la flamme. Lorſque le creuſet fut achevé, je le laiſſai ſécher un jour, & enſuite j'y plaçai le fer lit ſur lit, entremêlé de lit de poudre de cémentation, preſſée avec les pieds, le premier & le dernier lit de poudre étant de 1 $\frac{1}{2}$ pouce, & les autres d'égale épaiſſeur à celle du fer. Il y a eu quatorze lits de fer; ſur le dernier lit de cémentation, j'y avois placé une couche formée d'une triple feuille de papier gris mouillé, & pardeſſus une couche de ſable vitreſcible, tiré de la rivière

d'Armançon, afin de contenir le cément, & de le garantir de l'action immédiate du feu & de l'air. Ce lit de ſable portoit ſur les briques des côtés du creuſet, & décrivoit un arc dont la corde avoit 20 pouces & la flèche 4 pouces.

J'avois fait pratiquer à chaque bout du creuſet deux ouvertures de $2\frac{1}{2}$ pouces de largeur & de $1\frac{1}{2}$ pouce de hauteur, pour placer des barres d'épreuves; & en rangeant le fer dans le creuſet, j'avois eu l'attention de faire paſſer par ces trous des bouts de barres qui ſortoient de 8 pouces de longueur, pour pouvoir les tirer, & par-là juger des degrés de l'action de la cémentation. L'on éleva enſuite en briques les deux murs poſtiches qui fermoient le fourneau, en obſervant de pratiquer des carneaux vis-à-vis les éprouvettes; carneaux que l'on ſcelle en maçonnerie, pendant que le fourneau eſt en feu. Je laiſſai ſécher un jour cette maçonnerie.

J'avois tenu regiſtre des ſortes & du poids des fers qui compoſoient chaque rang; il en étoit entré $3737\frac{1}{2}$ livres en 73 barres, avec 65 bouts & 2 filières de fer provenant de la Filerie de Lod en Franche-Comté; enfin, 22 pieds cubes de poudre de cémentation.

Le cinquième jour d'Août, à $5\frac{1}{4}$ heures du matin, je fis mettre le feu au fourneau, & l'on commença par un petit feu pour ſécher les mortiers; le lendemain à pareille heure, le fourneau pouſſa beaucoup de vapeurs, & le feu prenoit déjà de l'intenſité.

Le 9, à trois heures du matin, l'on s'eſt apperçu de la chûte d'une brique, & vers minuit un arceau s'affaiſſa. Le 10, à ſix heures, cet arceau coula en mâchefer, & le fond du creuſet s'ouvrit: il fallut ceſſer le feu. Cet accident a été occaſionné par la qualité trop fondante des briques de Montbar & du mortier (1).

Lorſque le fourneau fut refroidi, on démolit tout l'intérieur; la partie du fer qui avoit reçu immédiatement l'action du feu, par la rupture du creuſet, occaſionnée par la fuſion des briques ferrugineuſes qui compoſoient les arceaux, étoit très-endommagée, & l'acier qui s'étoit formé avoit été en plus grande partie détruit par le recuit qu'il avoit reçu; mais la partie des barres qui n'avoit point ceſſé d'être entourée de cément, étoit convertie plus des deux tiers, c'eſt-à-dire, qu'il reſtoit environ un tiers de fer au centre.

Je procédai promptement à la reconſtruction d'un nouveau creuſet; je

(1) En 1780, pareil accident a manqué d'être très-funeſte à la Manufacture de Néronville; au huitième jour de feu, les mortiers du fourneau fondirent & formèrent une matière vitreuſe, qui, ruiſſelant de toutes parts, vint ſe réunir dans les chauffes, où il ſe forma une maſſe de plus de ſix milliers de verre très-maſſif. Heureuſement que la cémentation étoit finie, & que cet accident n'endommagea point l'acier; car il y en avoit plus de 73 milliers dans les creuſets.

ſuivis l'avis de M. le Comte de Buffon, pour faire les arceaux en pierre de taille calcaire, puiſqu'il ne devoit ſervir qu'une fois : on mit ſeulement des patins ou des baſes de briques ſous les arceaux, & le diaphragme fut fait de briques d'Ancy, n'ayant pas ſous la main des pierres propres en ſuffiſance. Le fond du creuſet fut formé par des dalles de pierres de 5 pouces d'épaiſſeur, ſur leſquelles on éleva les côtés avec des briques d'Ancy-le-Franc, liées avec du mortier compoſé de terre à faïance pulvériſée & tamiſée, gâchée très-claire. Je fis donner 33 pouces de hauteur au creuſet, & je le remplis de vingt-deux lits de barres de fer, & de vingt-ſix lits de poudre de cémentation ; il y entra 4070 $\frac{1}{2}$ livres de fer, faiſant 7 $\frac{1}{2}$ pieds cubes, & 24 pieds cubes de poudre de cémentation ; en total, 31 $\frac{1}{2}$ pieds cubes, quoique les dimenſions du creuſet, qui ſont de 10 pieds 7 pouces de longueur, 12 pouces de largeur, & de 33 pouces de hauteur, ne donnent que 29 $\frac{1}{9}$ pieds cubes : en ſorte que la cémentation a été diminuée de volume de 2 $\frac{2}{9}$ pieds, par la compreſſion qu'on lui a donnée en enfournant. Elle a éprouvé encore une plus forte diminution par le taſſement, qui eſt l'effet du feu, ainſi que nous le verrons plus bas.

J'obſervai les mêmes précautions pour cette fournée, comme dans la précédente. Tout étant prêt, les éprouvettes placées & les murs poſtiches finis le 22 Août, je laiſſai le tout ſe raffermir le 23.

Le 24, à cinq heures du matin, on alluma le feu ſur l'âtre, c'eſt-à-dire, ſur le ſol du cendrier, ſans faire uſage des landiers, afin de faire petit feu pour ſécher & échauffer inſenſiblement le fourneau. Le lendemain matin on pouſſa le feu juſques vers le diaphragme du fourneau, toujours très-doucement avec trois à quatre buches de chêne par chaque bout, rangées le long du cendrier.

Pendant la nuit, le fourneau parut s'échauffer, particulièrement dans le milieu ; l'odeur de corne brûlée ſe fit ſentir, ce qui dénotoit que le feu commençoit à porter ſon action dans l'intérieur du creuſet.

Le 26, à cinq heures du matin, je fis tiſer ſur les landiers, après avoir fait débraiſer en partie le cendrier ; les deux rangées ſupérieures des ſoupiraux commencèrent à pouſſer quelques vapeurs aqueuſes ; & dans le milieu du jour du 27, le feu prit une ſi grande intenſité, que le diaphragme fondit en partie, ainſi que la baſe en brique des arceaux : les parties en pierres ne reçurent aucune atteinte ; & quoique l'on ait retiré de dedans le fourneau quelques briques réduites, par la chaleur, en pâte molle, il n'en eſt réſulté aucun accident qui ait porté préjudice au ſuccès de l'opération.

Le même jour, vers les ſept heures du ſoir, l'on ſentit une légère odeur ſulfureuſe, qui provenoit des matières de la cémentation, quoiqu'elles ne continſſent rien de ſulfureux par elles-mêmes.

Le 28, à ſept heures du matin, je tirai une éprouvette, qui me démontra que la cémentation n'avoit encore pénétré qu'au tiers de l'épaiſ-

ſeur du fer: mais quoique le bout de barre qui ſervoit d'éprouvette fût compoſé d'un fer très nerveux & difficile à rompre, il étoit devenu très-caſſant, tant la partie qui étoit déjà de bon acier, que la partie ferreuſe.

Il avoit régné un vent très-violent, qui, refoulant ſur la cheminée, avoit un peu ralenti l'activité du feu, ce qui avoit fait accumuler de la braiſe dans le cendrier, & fait pouſſer par les ſoupiraux des vapeurs noires, qui avoient une odeur de foie de ſoufre: il fallut débraiſer par les portes des landiers, & j'apperçus alors des gâteaux de maſſes vitreuſes, qui me donnèrent de l'inquiétude; mais ne m'appercevant d'aucun dérangement, je continuai à pouſſer le feu.

Quoique le 29 le vent eût gêné le feu, le fourneau étoit très-chaud, & ronfloit uniformément; les ſoupiraux ceſsèrent de pouſſer des vapeurs noires & odorantes. Le feu ſe ſoutint très-bien par un tirage uniforme.

Le 30, à l'aurore, le vent vint encore nous contrarier. Je fis tirer à huit heures du matin une ſeconde éprouvette, qui montra un beau grain uniforme, ſemblable à une belle fonte griſe de fer, ſans apparence de partie ferreuſe. Cet acier, chauffé ceriſe, ſe forgeoit bien; chauffé blanc, avant d'avoir été forgé, il éclatoit ſous le marteau: mais après l'avoir traité doucement, il a ſubi les chaudes ſuantes, s'eſt bien ſoudé. J'en ai fait faire un ciſeau à froid, qui enlevoit des copeaux de fer, ſans grainer, ni refouler.

A dix heures du même jour, j'ai tiré une troiſième éprouvette, qui étoit entièrement convertie en acier d'un grain uniforme; & comme les dimenſions de cette barre étoient un peu plus foibles que la majeure partie de celles qui étoient ſoumiſes à l'effet de la cémentation, j'ai fait continuer le feu juſqu'à ſept heures du ſoir.

Le feu a duré continu ſix jours & treize heures, dont trente-ſept heures de petit feu, un jour de feu moyen, & quatre jours d'un feu très-vif.

L'on a conſommé douze cordes de bois de 8 pieds de couche & de 4 pieds de hauteur, les buches de 28 pouces, ce qui fait ſeize voies de Paris, tant en chêne que hêtre, frêne & tremble, avec cent cinquante fagots de peuplier, qui ont produit 9 pieds cubes de cendres paſſées, peſant 37 liv. le pied cube: au total, 333 livres, en négligeant les cendres provenant des fagots pour celles qui ont pu être mêlées dans les décombres & celles qui ont été entraînées dans la cheminée par le torrent de la ventilation. Il auroit fallu près de 100 pieds cubes de bois, tant plein que vuide, pour donner un pied cube de cendres, & la voie ne donneroit que 20 $\frac{1}{2}$ livres de cendres.

Le lendemain 31 Août, j'ai fait démolir les murs poſtiches du fourneau encore rouge, afin de refroidir le creuſet, lequel s'étoit affaiſſé de

3 pouces

3 pouces au couchant & de 2 $\frac{1}{2}$ pouces au levant, par la fusion des mortiers qui lioient les briques : mais comme cette fusion s'étoit opérée lentement & successivement, les briques s'étoient resserrées & fondées l'une sur l'autre, ce qui avoit empêché le creuset de prendre de l'évent par les parties latérales, à l'exception du bord supérieur au couchant, où il y avoit une légère ouverture, qui avoit donné lieu à une dépression de 2 pouces $\frac{1}{2}$ de la cémentation qui s'étoit consommée. Le fer qui s'y trouvoit n'étoit point ardoisé comme l'autre ; il étoit rougeâtre, & cette partie étoit redevenue fer à l'extérieur par le recuit.

La voûte supérieure étoit considérablement endommagée par l'effet de la chaleur ; plusieurs briques s'en étoient détachées, & elle s'est surbaissée de 8 pouces dans plusieurs endroits où les mortiers s'étoient fondus.

Les tuyaux de fonte de fer qui servoient de passage à la flamme, avoient éprouvé plusieurs sortes de dégradations ; l'ouverture des trois du centre s'étoit considérablement resserrée par le gonflement de la fonte qui s'étoit calcinée. Une partie étoit réduite en colcotar ; l'autre, & c'étoit la majeure, étoit décomposée en une espèce de laitier fragile & tessulaire, dont les feuilles formées successivement, avoient diminué considérablement le diamètre de l'orifice de ces tuyaux.

Les deux des bouts étoient calcinés en partie comme les précédents ; mais il s'en étoit fondu une portion considérable, qui étoit tombée en nature de régule sur la couche du sable du creuset, & l'avoit même pénétrée.

Les côtés intérieurs du fourneau, formant sa chemise, avoient poussé intérieurement, & par conséquent avoient resserré les évents qui donnent passage à la flamme. Cet effet procédoit, d'un côté, du ramollissement des briques par l'action du feu ; de l'autre, par l'effet de l'expansibilité des vapeurs, qui, agissant par une force centrifuge dans le massif des murs, se portoit également du côté des paremens extérieurs de la maçonnerie en pierre de taille, laquelle, par sa masse & son poids, opposoit une résistance supérieure à l'effort, repoussoit l'effet contre le mur intérieur, dont les briques ramollies cédoient à la puissance.

Cependant il se fit le cinquième jour du feu, à la grande face extérieure du fourneau, une petite lézarde, d'où il sortoit une vapeur légère, dont une partie condensée suintoit une eau limpide.

Après quatre jours de refroidissement, je fis démolir le 3 Septembre les bouts du creuset, pour en tirer l'acier, qui étoit encore assez chaud pour que les Ouvriers fussent obligés de se servir d'enveloppes.

Le sable vitrescible qui couvroit le creuset s'étoit aggluriné en une masse blanche, grenue & cristalline, qui formoit une espèce de granit artificiel. Cette couverture s'étoit foiblement dérangée : elle étoit seulement crevassée dans quelques endroits. La masse totale du fer & du cément s'étoit

ſurbaiſſée de près de 2 pouces, leſquels, joints aux 2 $\frac{1}{2}$ pouces de taſſement du creuſet, formoient en tout une dépreſſion totale de 4 $\frac{1}{2}$ pouces ſur toute la capacité du creuſet, ce qui fait près de 4 pieds cubes ou $\frac{1}{6}$ de la poudre de cémentation employée ; mais cette perte de la cémentation eſt produite par pluſieurs cauſes, ſoit naturelles, ſoit accidentelles, leſquelles préſentent différens phénomènes, qui méritent attention.

La ſuie & les matières animales qui entrent dans la cémentation, ne ſont pas réduites à l'état charbonneux parfait qu'elles acquièrent pendant la cuite de l'acier ; cet effet qu'elles ſubiſſent les diminue de volume, première cauſe de taſſement.

Lorſque des ſubſtances de diverſe nature, combinées dans une même maſſe, ſont expoſées au feu, elles ſubiſſent l'effet de la réaction que leurs parties conſtitutives ont l'une ſur l'autre ; il en réſulte une pénétration, qui en diminue le volume & en augmente le poids ſpécifique : ſeconde cauſe phyſique de diminution.

Une troiſième cauſe, qui eſt accidentelle, procède de l'évent produit, tant par les crevaſſes légères de la couche de ſable qui couvre le creuſet, que par l'ouverture formée à l'un de ſes bouts par la fuſion des mortiers ; en ſorte que la portion de cémentation qui avoit communiqué avec le feu extérieur combiné avec l'air atmoſphérique, s'étoit en partie conſommée.

Enfin, une quatrième cauſe procède de la nature calcaire de la pierre poreuſe du fond du creuſet, laquelle a conſommé en partie la poudre de cémentation d'une part, & de l'autre en a détruit l'effet par ſa propriété oppoſée à celle de la cémentation : en ſorte que les barres du fond, qui, après l'opération, touchoient la ſurface intérieure de cette pierre, y étoient adhérentes ; & cette ſurface étoit redevenue fer, tandis que celle oppoſée, couverte de cémentation, étoit de très-bon acier.

Afin de ne pas nous diſtraire des différens objets qui doivent fixer actuellement notre attention, nous réſervons à la fin de ce Mémoire des réflexions & des obſervations qui pourront ſervir de règle aux Particuliers qui voudroient élever des Manufactures d'acier par cémentation, dans la conſtruction des fourneaux deſtinés à cette opération.

Je reviens à l'acier, qui eſt le principal objet des vues du Gouvernement, & conſéquemment de ce Mémoire.

Je fis tirer le 4 Septembre tous les fers cémentés du creuſet, & ayant l'inventaire à la main, j'en reconnus les numéros, pour faire ranger chaque ſorte ſous ſon numéro particulier, & enſuite je les fis peſer ſéparément. Le poids total ſe trouva de 4131 $\frac{1}{2}$ livres ; ils peſoient bruts, avant la cémentation, 4070 $\frac{1}{2}$ liv. Il y a donc une augmentation de 61 livres, qui donne par quintal 1 liv. 7 onces 4 gros 71 grains moins $\frac{20}{8126}$. Cet accroiſſement de poids pouvoit procéder en partie de quelques parcelles de

matières charbonneuſes de la cémentation, attachées à la ſurface des barres; & pour conſtater préciſément l'accroiſſement de poids que produit la cémentation, dans une expérience ſubſéquente j'ai ſoumis à la cémentation 500 liv. de barres de fer écurées, pour en enlever la rouille : elles ont été de même écurées après la cémentation, pour enlever la matière charbonneuſe; & après en avoir reconnu le poids, il s'eſt trouvé 6 $\frac{1}{2}$ livres d'excédant, ce qui donne par quintal 1 liv. 4 onces 6 gros 28 $\frac{4}{5}$ grains d'augmentation, qui ne peut être attribuée qu'à la quantité de principe qui s'incorpore dans le fer, & le convertit en acier; principe qui en augmente non-ſeulement le poids, mais encore le volume de 10 $\frac{1}{2}$ lignes juſte par 100 pouces de longueur des barres, indépendamment des ſoulevemens de l'étoffe du fer, qui forment des ampoules dont il ſera queſtion.

Nous nous étendrons beaucoup plus au long ſur ces points de Phyſique, dans le Traité complet de l'Acier que nous nous propoſons de publier inceſſamment; nous y donnerons des réſultats d'expériences faites ſur des maſſes de 80 milliers de fer cémentés à-la-fois.

Comme il nous reſtoit 941 $\frac{1}{2}$ livres de fer brut, que le fourneau de Buffon ne pouvoit ſervir à une troiſième opération, ſans y faire des réparations notables, qui auroient exigé beaucoup de temps, & que nous deſirions varier l'opération; nous avons fait tranſporter à la Manufacture de Néronville ces fers, qui ont été joints avec 440 liv., provenant des Forges du Berry appartenantes à M. le Duc de Charoſt, & qui ſont arrivés trop tard pour être cémentés à Buffon. Tous ces fers ont été cémentés avec ceux de la fournée de Décembre 1780, dans un creuſet ſéparé & diſtingué de ceux de la Manufacture.

Lorſque l'acier fut pelé, je ſéparai tous les bouts peſant 582 livres, que j'envoyai au martinet de la petite Forge de Buffon, pour le ſuer, le ſouder & l'étirer en barrettes; l'on y employa 45 pieds cubes de charbon de bois. Cet acier brut a produit :

« En acier bon, propre à travailler.	503 liv.
» En rebuts, de celui qui n'a pas bien ſoudé. . . .	15
» Et en déchets conſommés.	64
» Total du poids de l'acier brut. . . .	582 liv.

Comme je me ſuis apperçu que le Martineur de Buffon n'avoit pas l'uſage de travailler l'acier, & que l'ordon n'étoit pas favorablement diſpoſé pour cette opération, je me déterminai à faire tranſporter 3650 liv. d'acier brut à Néronville, pour y être fabriquées en acier commerçable ſous différens calibres, par des Ouvriers au fait & outillés convenablement.

Les fers que je fis cémenter à Néronville en Octobre 1780, éprouvèrent

des variétés dans leur cémentation, comme ceux que j'avois cémentés à Buffon, & ce en raiſon de leur qualité intrinsèque & de leurs dimenſions. L'on verra dans le tableau ſuivant les qualités, les défauts & les variétés qui les caractériſent, & les différentes ſortes de mines qui les ont produits.

Nous avons ajouté au tableau, 1°. une ſorte de fer ſous le n°. 13, provenant d'un mêlange des fers des dix premiers numéros, dont j'avois coupé les bouts, qui avoient été expoſés à l'action immédiate du feu, lors de l'accident arrivé au creuſet le 9 Août. Ces bouts, peſant 130 liv., ont été mis à l'affinerie pour les corroyer; l'on en a tiré deux barres, peſant 105 livres; ce qui donne 25 livres de déchet, à cauſe des parties calcinées avant cette opération.

2°. Une barre de fer de Sibérie, que nous nous étions procurée, & dont les Ouvriers ont mêlé l'acier fabriqué avec les fers de Suède.

3°. Du fer de Pemes en Franche-Comté, que la Manufacture de Néronville avoit fait venir par eſſai.

Nous avons fixé à 50 l'effort néceſſaire pour rompre le fer le plus caſſant, & à 200 le dernier terme de la force de ceux que nous avons éprouvés. Nous n'aſſurons pas que ces degrés ſoient aſſignés avec une préciſion rigoureuſement mathématique; nous n'avions pas à notre diſpoſition des inſtrumens propres à reconnoître la force préciſe de chaque fer: nous ne l'avons reconnue que par les coups de maſſe plus ou moins multipliés qu'ils ont exigés pour les rompre ſur le caſſoir; & comme, dans toutes les eſpèces, nous en avons trouvé de plus ou moins réſiſtans, nous avons toujours pris pour baſe ceux qui ont exigé le plus d'effort dans chaque ſorte. L'on doit faire attention auſſi que, dans le cours d'une longue fabrication, il y a des variétés qui nuancent la qualité des fers, & la changent même preſque totalement. Des veines de minérai, des qualités de charbon, l'intelligence & l'attention des Ouvriers y concourent.

Nous avons penſé qu'il étoit néceſſaire de donner d'abord le détail de toutes les opérations ſucceſſives de la cémentation, avant d'entrer dans l'analyſe des différens fers employés, des modifications qu'ils ont reçues, & de la qualité de l'acier qui eſt réſulté de chacun de ces fers, afin de donner plus de liaiſon à nos obſervations; & quoique nous les ayions détaillées dans ce Mémoire, nous les avons réunies dans le tableau que nous avons annoncé, lequel concentre ſous un coup-d'œil:

1°. La ſérie des fers que nous avons employés.

2°. Le caractère des mines qui les ont produits.

3°. Les marques caractériſtiques & diſtinctives de chaque eſpèce de fer.

4°. Les Provinces d'où ils ont été tirés.

5°. Le nom des Forges dans leſquelles ils ont été fabriqués.

6°. Le nom de MM. les Propriétaires ou des Maîtres de ces Forges.

7°. Les dimenſions de l'échantillon de ces fers en largeur & épaiſſeur.

8°. La contexture de chacun.

9°. La qualité particulière de chacun, avec une eſtimation de leur force.

10°. Le déchet que ces fers ont éprouvé en les corroyant, pour en réduire une portion ſous la forme de carillons d'une dimenſion propre pour des expériences ultérieures.

11°. Les effets extérieurs de la cémentation.

12°. L'altération de leur contexture par la cémentation.

13°. Le jugement qu'en ont porté les Ouvriers dans le corroiement des aciers-poule, pour le convertir en acier commerçable dans le martinet de Buffon.

14°. De même dans la Forge de Néronville.

15°. Les eſſais qui en ont été faits par le ſieur Langlois, Coutelier, & ſon Avis.

16°. De même, celui du ſieur Perret.

17°. Enfin, nos obſervations particulières.

Quoique nous ayions formé ce tableau par extrait, il eſt d'une trop grande étendue pour tenir place dans ce Mémoire, ce qui nous détermine à le développer ici.

Examen des différentes ſortes de Fers qui ont été ſoumis aux expériences de la cémentation, des différens rapports qu'ils ont entr'eux, des modifications qu'ils ont éprouvées, tant avant qu'après leur cémentation & leur converſion en acier commerçable, avec l'avis des Ouvriers qui en ont fait les eſſais.

N°. Ier. *Fer de Suède, marqué S. I. D.*

Nous ne connoiſſons point le caractère particulier des mines qui ont produit ce fer, parce que nous n'avons point ſu de quelle Province de Suède il avoit été tiré.

Les barres de ce fer aſſez bien fabriqué, quoique pailleux, avoient 18 $\frac{1}{4}$ lig. de largeur ſur 6 $\frac{1}{2}$ lig. d'épaiſſeur; il montroit à la caſſure moitié grain fin brillant & moitié nerf blanc, rompant avec effort, ſans arracher, forgeant bien à chaud & à froid, pailleux, ferme à la lime. Nous l'eſtimons à 175 degrés de force; il a perdu 9 pour $\frac{0}{0}$ de déchet dans le corroiement.

Les barres de ce fer, en ſortant de la cémentation, étoient très-bourſouflées de bulles rondes de moyenne groſſeur, & couvertes d'un vernis bleu azuré; le nerf avoit diſparu, & étoit remplacé par un gros grain

lamelleux & brillant ; il avoit perdu plus de 150 degrés de ſa force.

Lorſque cet acier-poule a été corroyé & forgé au martinet de Buffon, il s'eſt montré un peu vif, cependant forgeant & ſoudant bien ; un grain fin, cendré au centre, blanc & brillant au contour ; des parties homogènes, d'autres filandreuſes, d'autres ferreuſes avec des pailles.

A Néronville cet acier a paru vif, chauffant, ſec, facile à forger, ſoudant bien, plein, homogène, grain fin, ſombre, d'une trempe très-dure, caſſant en flûte avec des miettes.

Le ſieur Langlois l'a trouvé vif, ſec, craignant le feu, pailleux, dur à la trempe, d'un grain très-fin, uniforme.

Le ſieur Perret l'a jugé chauffant & ſoudant à volonté, doux au marteau, dur à la trempe, d'un grain fin avec quelque brillant, ayant des pailles & des filandres.

Obſervations particulières. La diſparité des eſſais procède des nuances qui ſe trouvent dans une même barre d'acier. La pâte de celui-ci eſt généralement bonne : ſon étoffe eſt défectueuſe, ſa vivacité eſt le défaut de tous les aciers fins ; ils perdent inſenſiblement cette vivacité, par l'intelligence de l'Ouvrier. Les défauts de ſon étoffe proviennent de ceux de la fabrication primitive du fer ; il demande une cémentation modérée.

N°. II. *Fer d'Eſpagne, venant de Bilbao, ſans marque.*

Nous ne connoiſſons pas la nature des mines qui ont produit ce fer : il étoit en applati ; nous l'avons fait corroyer, pour le réduire en barres : il s'eſt montré caſſant, crevant, & très-difficile à forger à chaud, très-facile à froid, & de la plus grande ténacité.

Sa pâte étoit compoſée de $\frac{1}{4}$ grain fin gris, $\frac{1}{4}$ nerf cendré rembruni, rompant avec le plus grand effort, & en arrachant de loin, doux à la lime, aſſez mal fabriqué, ayant des pailles & des gerçures. Nous eſtimons ſa force à 190 degrés : il a perdu au corroi 6 pour $\frac{0}{0}$.

Ce fer étant ſorti de la cémentation, étoit couvert de beaucoup de bulles rondes, larges & élevées ; ſon vernis étoit bleu, moins haut en couleur que celui de Suède ; ſon grain moyen, lamelleux, diviſé par des ſoufflures.

Cet acier-poule, travaillé au martinet de Buffon, s'eſt trouvé très-facile à chauffer, à forger & à ſouder ; ſa pâte pleine, homogène, d'un grain fin, gris-ſombre, dur à la trempe.

A Néronville, il s'eſt travaillé avec la plus grande facilité, ſoudant parfaitement, d'une pâte homogène, d'un grain fin, gris, uniforme, quelques pailles & filandres dans ſon étoffe, d'une moyenne dureté à la trempe, caſſant net en flûte.

Le ſieur Langlois l'a qualifié d'excellent acier ſuperfin, ſe chauffant & ſoudant bien, dur à la trempe, d'un grain très-fin, uniforme.

Le ſieur Perret, qui n'a pas porté la même attention que le ſieur Langlois pour diſtinguer la différence de ces aciers, a confondu ce n°. avec neuf autres, qu'il dit ſe chauffer & ſouder à la volonté de l'Ouvrier, doux au marteau, dur à la trempe, d'un grain fin, pas toujours égal, ayant des filandres & des cendrures.

Obſervations. La pâte de ce fer d'Eſpagne eſt une des plus propres à faire des aciers de haute qualité : on deſireroit un peu plus de netteté dans ſon étoffe ; il demande une cémentation active, & d'être trempé roſe pour lui donner de la dureté.

N°. III. *Fer de la Forge de Gincla en Rouſſillon, timbré d'une cloche, appartenante à M.* DE RIVALZ.

Ce fer a été travaillé à la Catalane, avec des mines ſpathiques blanches & brunes ; des hématites rouges & brunes, mêlées d'une terre vitreſcible.

Les barres avoient 26 $\frac{1}{4}$ lignes de largeur & 6 $\frac{1}{8}$ lignes d'épaiſſeur.

La pâte étoit compoſée de très-peu de grain fin & gris : tout le reſte étoit nerf blanc, rompant avec beaucoup d'effort, en arrachant & de loin ; forgeant très bien à chaud & à froid, doux à la lime, mal fabriqué, ayant des pailles. Nous eſtimons ſa force à 200 degrés : il a perdu 6 $\frac{1}{15}$ pour $\frac{0}{0}$ au corroi. Ce fer avoit déjà été repaſſé au martinet dans la forge, parce que la première fabrication dans les Forges Catalanes eſt ordinairement très-défectueuſe.

Ce fer, au ſortir du creuſet de la cémentation, a montré des pailles : il étoit couvert de groſſes bulles plates, éloignées les unes des autres ; ſa ſurface étoit d'un bleu foncé rembruni.

Cet acier-poule, paſſé au martinet de Buffon, s'eſt trouvé vif au feu, exigeant des ménagemens pour le forger & le ſouder ; d'une pâte homogène, d'un grain fin uniforme, d'une étoffe filandreuſe.

A Néronville, il a été trouvé ſenſible au feu, difficile à forger, ſoudant bien en le ménageant, d'une pâte égale, ayant du corps, d'un grain fin, gris uniforme, d'une étoffe pailleuſe & filandreuſe, caſſant inégalement.

Le ſieur Langlois juge cet acier ſe chauffant facilement, très-dur au marteau, cependant ſe ſoudant très-bien, ce qui n'eſt pas ordinaire. Cela prouve qu'il a beaucoup de corps ; il ſe trempe dur à une douce chaleur, ſe dépouille bien, montre un grain fin & égal, & eſt propre à faire de bons tranchans.

Le ſieur Perret le confond avec le précédent n°.

MM. Bernières & Duviviers, Graveurs des Monnoies, ont fait faire des coins de cet acier; quatre ont parfaitement réuſſi, un s'eſt briſé à la trempe, un autre s'eſt éclaté ſous le balancier, après quelques jours de ſervice.

Obſervations. Ce fer, que je conſidère comme la première qualité de France dans ſon état de fer, donne un acier très-fin, qui a du corps & du reſſort, qualité très-recherchée : il ne lui manque qu'un peu plus de propreté, qu'il ſeroit facile de lui donner en ſoignant plus ſa fabrication. Sa vivacité n'eſt qu'un défaut accidentel dont on peut le corriger.

N°. IV. *Fer de la Forge de la Combe, appartenante à M.* D'AGUILLARD, *dans le Comté de Foix, marqué des trois lettres F. I. S.*

Ce fer eſt fabriqué à la Catalane comme le précédent, avec des mines à-peu-près de même caractère (1); les barres avoient 27 lignes de largeur ſur $6\frac{1}{4}$ lignes d'épaiſſeur, compoſées de $\frac{1}{3}$ de grain fin, mêlé de $\frac{2}{3}$ nerf blanc, rompant difficilement & en arrachant, forgeant bien à chaud & à froid, ferme à la lime, médiocrement fabriqué, ayant des pailles. Nous eſtimons ſa force à 180 degrés: il n'a perdu que $4\frac{1}{4}$ pour cent au corroi.

Après la cémentation, ce fer étoit couvert de bulles oblongues de moyenne groſſeur; ſon vernis étoit bleu clair ardoiſé; ſon grain petit, uniforme, lamelleux & brillant.

Cet acier-poule, corroyé à Buffon, s'eſt trouvé facile à chauffer, ſoudant bien avec attention, doux au marteau. Quoique ſa pâte ne fût pas entièrement homogène, le grain en étoit fin, uniforme, ayant une tache noire au centre, ſon étoffe filandreuſe, prenant une dureté moyenne à la trempe.

A Néronville, il s'eſt montré ſenſible au feu, exigeant un forgeage, d'un grain fin gris, d'une pâte homogène, d'une étoffe pailleuſe, d'une trempe dure, & caſſant irrégulièrement avec des miettes.

Le ſieur Langlois s'exprime ainſi: « Cet acier ne craint pas le feu; il » ſe chauffe ſans griller, ſoude facilement, ſe dépouille bien à la trempe, » & y prend beaucoup de dureté : ſon grain eſt très-fin & uniforme; il » eſt propre, comme le précédent, à faire de bons tranchans. Le couteau

(1) Je dois au zèle dont M. de Saint-Sauveur, Intendant de Rouſſillon, donne des preuves dans toutes les occaſions qui ſe préſentent d'exciter l'émulation dans les Arts de ſon Département, les fers de la Combe & de Gincla. Ce n'eſt pas la ſeule obligation en ce genre dont je dois à ce Magiſtrat un hommage de reconnoiſſance.

» que

» que nous en avons fait, a un très-bon tranchant, montre quelques fi-» landrures & des pailles ».

Le sieur Perret ayant essayé un premier morceau, l'a trouvé réfractaire, & ne pouvant se chauffer suant sans se décomposer ni éclater sous le marteau. Un second morceau s'est montré plus ductile, d'un grain fin, dur à la trempe, ayant des pailles & des veines.

Observations. Ce fer a été fabriqué comme le précédent, par liquation, à la Catalane; mais il n'est pas d'une pâte aussi égale, ce qui a donné lieu à la variété qu'il a montrée dans les essais. Il est cependant susceptible d'être converti en très-bon acier, lorsque l'on en soignera plus la composition de l'étoffe, pour le rendre plus net.

N°. V. *Fer marqué A. R., provenant de la Forge d'Articole dans les Alpes du Dauphiné, appartenante à M.* DE LA MORLIÈRE.

Ce fer a été travaillé à l'Italienne, avec des mines spathiques blanches & brunes tirées de la montagne noire, partie en rives, partie en maillat, & partie décomposées.

Les barres avoient 26 $\frac{1}{2}$ lignes de largeur sur 8 d'épaisseur; il montroit à sa fracture $\frac{1}{3}$ grain fin & brillant, & $\frac{2}{3}$ nerf blanc, rompant avec beaucoup d'effort en arrachant de loin. Il s'est trouvé dans plusieurs barres quelques parties aciéreuses cantonnées dans la pâte du fer.

Il forgeoit très-bien à chaud & à froid, bien fabriqué & mal paré, parce que, dans les forges à l'Italienne, l'on ne contreforge pas; que l'on étire toujours en travers, & jamais de long, & que l'on ne pare pas. Nous estimons sa force à 190 degrés: il a perdu 5 $\frac{1}{2}$ au corroi.

Le fer de Dauphiné est sorti de la cémentation chargé de beaucoup de grosses bulles plates & oblongues, dispersées dans l'étendue des barres qui étoient vernies en bleu ardoise; son grain étoit petit, lamelleux, uniforme, traversé de quelques gerçures.

Cet acier-poulle, corroyé à Buffon, a chauffé & soudé facilement, a pris de la dureté à la trempe & un grain fin, ayant un peu de nerf ferreux, avec des filandres & des cendrures.

Les Ouvriers de Néronville l'ont trouvé facile à travailler, prenant de la dureté à la trempe & un beau gris sombre, montrant des parties ferreuses & des filandres, cassant net.

Le sieur Langlois dit qu'il grille un peu au feu par cantons, & qu'il se soude difficilement; qu'il se trempe très-dur à une légère chaleur; que son grain est fin; qu'il se dépouille bien, & feroit de bons tranchans.

Le sieur Perret a trouvé au contraire que cet acier étoit doux au marteau, chauffoit & soudoit facilement; qu'il prenoit un beau grain & de

la dureté à la trempe ; qu'il étoit plus net que les n°s. précédens & les suivans, excepté le n°. X.

Observations. Le fer de Dauphiné est travaillé à l'Italienne, *mazere e pati ;* il est très-propre à faire un bon acier. La vivacité que le sieur Langlois y a trouvée est un accident qui ne doit point tirer à conséquence, & procède de ce que le morceau qu'il a éprouvé avoit souffert deux fois la cémentation. L'on sait que les fontes du Dauphiné ont une très-grande propriété à être converties en acier, & qu'il y a dans cette Province vingt-huit Acieries, qui ne sont alimentées qu'avec les fontes procédant des mines spathiques des Alpes Françoises & Savoyardes. Au surplus, si cet acier a paru avec des veines ferreuses, c'est que le fer avoit été fabriqué sous une trop forte épaisseur. Celui que le sieur Langlois a éprouvé, n'avoit point de nerf, parce que la cémentation avoit été non-seulement complette, mais même trop continuée.

N°. VI. *Fer marqué F., provenant de la forge de Lod en Franche-Comté, appartenante à M.* FLEURS *l'aîné.*

Ce fer a été travaillé à la manière Allemande, en renardière, avec des mines d'alluvion en pisolite des bords de la Saône, dans la terre calcaire.

Les barres avoient 27 $\frac{1}{3}$ lignes de largeur & 7 $\frac{1}{2}$ d'épaisseur bien fabriqué & bien forgé; sa pâte étoit composée de $\frac{1}{4}$ de grain fin gris, & $\frac{3}{4}$ nerf cendré, rompant difficilement en arrachant de long, se forgeant bien à chaud & à froid, un peu dur à la lime. Nous estimons la force à 170 degrés : il a perdu 7 $\frac{1}{2}$ par $\frac{0}{0}$ au corroiement.

Ce fer est sorti du creuset de cémentation couvert de beaucoup de petites bulles semées dans l'étendue des barres, dont les surfaces étoient de couleur bleue ardoise ; son grain étoit fin, plein, uniforme, de couleur cendrée.

Il s'est montré, à Buffon, vif, difficile à forger, ayant un grain blanc & brillant, avec un peu de nerf ferreux.

A Néronville, on a trouvé qu'il craignoit le feu, qu'il soudoit difficilement, dur à la trempe, d'un grain fin, gris mêlé de plus gros & brillant, ayant des veines ferreuses, & cassant en flûte.

Dans la seconde opération, le sieur Langlois dit que cet acier chauffe chaud; qu'il soude bien & facilement; qu'il se trempe dur à un foible degré de chaleur; qu'il ne se dépouille pas net ; que sa pâte est composée d'un grain très-fin, uniforme, homogène ; qu'il a les propriétés du n°. IV, pour faire de bons tranchans ; & au surplus, qu'il est propre à faire des ressorts.

Le sieur Perret l'a mis au nombre des dix n°s. qui se chauffent & se

soudent à volonté, qui prennent une bonne dureté à la trempe & un grain fin.

Les deux filières qui ont été cémentées n'ont pas été entièrement converties en acier, parce qu'elles étoient beaucoup trop épaisses; elles provenoient de ce fer, & étoient destinées pour la Tréfilerie de Lod.

Observations. Il ne manque à ce fer que plus de netteté dans son étoffe, pour faire un excellent acier; il exige une cémentation qui ne soit pas trop active, mais qui soit long-temps continuée. L'acier-poule qu'il a produit a eu d'abord beaucoup de vivacité, mais il l'a perdue dans le corroi, & est devenu facile à forger: il réunit deux grandes propriétés, la dureté & le ressort.

N°. VII. *marqué B. F., envoyé par M.* GRANDIDIER, *Maître des Forges de Beffort en Alsace.*

Ce fer a été fait à la méthode Vallonne ou Françoise, avec des mines en hématites brunes, rouges & noires, dans une terre vitrescible & argilleuse.

Les barres étoient forgées sur 27 $\frac{1}{2}$ lignes de largeur & 7 $\frac{1}{4}$ d'épaisseur, forgeant bien à chaud & à froid.

Sa pâte est composée de $\frac{1}{3}$ de grain fin gris, & de $\frac{2}{3}$ nerf cendré, rompant difficilement en arrachant de loin, un peu dur à la lime, son étoffe bien fabriquée & pleine. Nous l'estimons à 170 degrés de force: il a perdu 5 $\frac{4}{5}$ par $\frac{0}{0}$ au corroi.

La cémentation a couvert ses surfaces de bulles nombreuses très-petites, les a colorées d'un bleu ardoise, & a changé sa chair en un petit grain lamelleux, uniforme & cendré.

L'acier-poule a paru, au travail de la Forge de Buffon, vif au feu & au marteau, ne soudant qu'avec précaution; sa pâte étoit homogène & son étoffe quelquefois filandreuse.

Quoiqu'il ait montré à Néronville quelques parties vives, il s'est en général bien manipulé, & a bien soudé; la trempe lui a donné de la dureté & un beau grain fin gris blanc, cassant inégalement.

Le sieur Langlois dit: « Cet acier ne craint pas le feu; il est plus » dur au marteau que les précédens, soude assez bien, se dépouille en» tièrement à la trempe qui lui donne un grain fin & uniforme, surpasse » en qualité le n°. IV, est égal au n°. II, & peut être comparé au » meilleur acier d'Angleterre, s'il étoit aussi net; mais le couteau qui » en a été fait, montroit des filandres; un burin formé de cet acier en» tamoit l'acier, sans grainer, ni refouler ».

Le sieur Perret l'a confondu avec les dix n°s. qui se forgent & soudent bien.

Observations. Ce fer n'est pas d'une qualité égale; l'un est presque tout

nerf & l'autre tout grain, ce qui occasionne de la disparité dans les essais de son acier, qui a beaucoup de corps. Ce fer soutient une cémentation active; il donne un acier d'une excellente pâte & d'un beau grain: on n'y desire dans l'étoffe que la netteté nécessaire pour les ouvrages de belle coutellerie & de bijouterie, perfection qu'il seroit possible de lui donner en soignant sa fabrication.

N°. VIII. *marqué d'un trèfle. Fer de la Forge de Clavières en Berry; envoyé par M.* CARROYON.

Ce fer a été fabriqué à la Vallonne, c'est-à-dire, en affinerie plate, avec des mines en pisolites dans la terre calcaire. Les barres avoient 25 $\frac{1}{6}$ ligne de largeur & 6 lignes d'épaisseur; il montroit à la fracture $\frac{1}{3}$ petit grain, plat, brillant, & $\frac{2}{3}$ de nerf médiocre cendreux, rompant de court par un premier effort, forgeant passablement à froid & à chaud, doux à la lime & au marteau. Il étoit fort mal fabriqué. Nous estimons sa force à 150 degrés: il a perdu 7 $\frac{2}{3}$ pour $\frac{0}{0}$ au corroiement.

La cémentation a fait élever à ses surfaces quelques bulles petites & rondes, mêlées de plus grosses plates, & les a vernies d'une couleur bleue-ardoise, mêlée de traits azurés; sa pâte étoit composée d'un grain fin sombre, & son étoffe est devenue pailleuse & fendillée.

Cet acier-poule, travaillé à Buffon, a chauffé sec, & s'est forgé assez facilement: il n'a pas pris une trempe très-dure; son grain étoit moyen, blanc, & son étoffe filandreuse & pailleuse.

Les Ouvriers de Néronville l'ont trouvé facile à chauffer, à forger & à souder, d'une moyenne dureté, d'un grain fin, inégal & brillant; son étoffe étoit ferreuse & pailleuse, cassant cependant net.

Le sieur Langlois l'a jugé inférieur au n°. VII, tenant le milieu entre les n°s. IV & V, soutenant bien les chaudes grasses, forgeant & soudant bien, ne se dépouillant pas à la trempe, d'un grain fin égal, & d'une étoffe pailleuse & filandreuse.

Le sieur Perret l'a confondu, comme le précédent, avec les dix n^os. qui se forgeoient & se soudoient à volonté, prenant une bonne dureté à la trempe, & d'un bon grain, avec des points brillans.

Observations. Quoique la pâte de ce fer soit susceptible d'être convertie en acier fin, son étoffe est trop désunie pour espérer d'en faire de bel acier. Il est difficile de saisir son point de cémentation, puisqu'il a pris de la vivacité, quoiqu'il contienne encore des parties ferreuses.

Nous en avons essayé d'une autre forge de cette même Province, qui a été beaucoup plus vif, & dont il n'a pas été possible de lier la pâte par le forgeage. Ce dernier fer provenoit des Forges de M. le Duc de Charost.

N°. IX. *Fer marqué* 3. *N. de la Forge de Longuion dans les Evêchés, appartenante à Madame* HARDI.

Ce fer, fabriqué à la Vallonne, eſt produit par des mines d'alluvion en pierres hématites jaunâtres, en oolites & en greluches dans la terre calcaire. Les barres avoient 27 $\frac{1}{2}$ lignes de largeur & 7 $\frac{1}{10}$ lignes d'épaiſſeur.

Sa pâte eſt compoſée de $\frac{1}{3}$ grain rond & mat, & de $\frac{2}{3}$ de nerf gris cendré, rompant avec effort & déchirement, forgeant bien à chaud & à froid, ferme à la lime, dur au marteau. Il étoit très-bien fabriqué. Sa force a été eſtimée 175 degrés: il a perdu 6 $\frac{1}{3}$ au corroiement.

Ce fer eſt ſorti du creuſet de cémentation couvert de bulles élevées & oblongues, de médiocre groſſeur, mêlées de plus petites; ſa couleur étoit bleue-ardoiſée; ſon grain étoit fin, lamelleux & brillant, ſans pailles ni gerçures.

Cet acier-poule, travaillé à Buffon, s'eſt trouvé facile à chauffer, à forger & à ſouder, d'un grain fin, égal, un peu blanc, dur, d'une pâte homogène, & d'une étoffe pleine & unie.

A Néronville, de même ſon grain étoit un peu plus gris, avec quelques veines ferreuſes, dur & caſſant net.

Le ſieur Langlois l'a trouvé plus difficile à chauffer & à ſouder que le n°. VIII, dur au marteau, ſe découvrant à la trempe, qui lui donne un grain fin, dur, ayant des pailles & des filandres.

Le ſieur Perret l'a confondu avec les dix n°s. qui forgent & ſoudent bien.

Obſervation. Ce fer eſt un des mieux fabriqués, & donne un très-bon acier; il prend difficilement la cémentation; il faut qu'elle ſoit vive par ſon action, & pouſſée modérément; il eſt facile d'en ſaiſir le point de ſaturation; ſon acier eſt ferme, dur & élaſtique.

N°. X. *Fer marqué R.* ✠ *E. de la Forge d'Ecot en Champagne, envoyé par M.* MICHEL, *Maître de cette Forge.*

Ce fer, fabriqué à l'Allemande, avec des mines d'alluvion, dites mines en roche; ce ſont des hématites brunes & rouſſes, mêlées d'oolites dans la terre calcaire. Les barres avoient 27 $\frac{1}{3}$ lignes de largeur, & 7 $\frac{1}{6}$ d'épaiſſeur, forgeant bien à chaud & à froid. L'étoffe de ce fer étoit compoſée de $\frac{1}{3}$ de grain rond & gris, & de $\frac{2}{3}$ nerf cendré, rompant avec effort & déchirement. Quelques barres ſe ſont trouvées compoſées entièrement d'un grain plat & brillant. Ce fer, très-bien forgé, étoit dur au marteau & à la lime: il a été eſtimé 145 degrés de force, & a perdu 7 $\frac{1}{12}$ pour $\frac{0}{0}$ au corroiement.

Après la cémentation, les barres ont paru médiocrement couvertes de petites bulles rondes & élevées, colorées en bleu-ardoisé; ſon grain étoit petit, lamelleux, ſombre, ſans pailles ni gerçures.

Il s'eſt travaillé à Buffon avec beaucoup de facilité; ſon grain étoit très-fin, blanc-mat dans le contour, gris au centre; ſa pâte homogène & un peu cendreuſe, d'une étoffe unie.

Il a été trouvé à Néronville, facile à chauffer, difficile à ſouder, d'un grain fin gris, cendreux, dur à la trempe, & caſſant ſec.

Le ſieur Langlois a trouvé que cet acier craignoit le feu, qu'il ſoudoit cependant aſſez bien; qu'il ſe dépouilloit à la trempe, & y prenoit beaucoup de dureté, d'un grain fin; qu'il étoit plus net & moins pailleux que les n^os^. précédens; qu'une lancette & un couteau faits de cet acier ſe ſont trouvés d'un très-bon ſervice.

Le ſieur Perret a diſtingué cet acier des autres, & l'a comparé au n°. V. Un raſoir qu'il a fait avec cet acier trempé roſe, & recuit jaune, malgré des filandres apparentes, a conſervé dans le ſervice ſon tranchant avec beaucoup de douceur.

Il a été fait deux coins de monnoie de cet acier, pour frapper des louis; ils ſe ſont trouvés d'un bon ſervice.

Obſervations. Ce fer, qui eſt de l'eſpèce que l'on nomme fer de roche de Champagne, n'eſt pas d'une pâte tout-à-fait auſſi fine que celle du fer de Berry, mais elle eſt plus pure en général. Ce fer de roche eſt plus propre que celui de Berry à faire des ouvrages qui exigent de la force & de la propreté; la pâte eſt plus liante & plus unie, d'où naît la propriété à faire de bon acier. Il reçoit avidement la cémentation, ce qui doit rendre circonſpect & dans la nature de la cémentation & dans le régime du feu.

N°. XI. *Fer de la Forge de Buffon en Bourgogne, appartenante à M. le Comte* DE BUFFON, *& fourni par M. de Lauberdière, Maître de ladite Forge.*

Ce fer, qui a été fait par macération, avec des fontes qui proviennent de mines en piſolites, mêlangées de ſable vitreſcible, d'oolites & greluches dans la terre calcaire, eſt une des meilleures qualités de la Province de Bourgogne.

Les barres avoient 23 $\frac{1}{2}$ lignes de largeur ſur 8 $\frac{1}{2}$ lignes d'épaiſſeur. Ce fer étoit compoſé de $\frac{1}{4}$ gros grain, de $\frac{1}{4}$ de petit lamelleux & brillant, & de $\frac{1}{2}$ nerf gris, rompant de court ſans beaucoup d'effort, forgeant mieux à froid qu'à chaud, dur à la lime, médiocrement fabriqué avec des pailles. Il eſt eſtimé avoir 100 degrés de force : il a perdu 5 $\frac{1}{4}$ pour $\frac{0}{0}$ au corroiement.

Ces barres, après la cémentation, étoient parſemées à leur ſurface de

petites bulles rondes, un peu élevées & très-multipliées, & teintes d'une couleur bleue-ardoisée; l'intérieur montroit un petit grain brillant, lamelleux & uniforme, avec des pailles.

Cet acier-poule a forgé & soudé en général assez bien; il s'est trouvé des parties plus vives les unes que les autres; sa pâte étoit d'un grain très-fin, de couleur matte, & son étoffe filandreuse.

A Néronville, cet acier s'est forgé facilement & bien soudé; la trempe ne lui a pas donné une très grande dureté; il a pris un grain très fin gris, ayant au centre un nerf ferreux.

Entre les mains du sieur Langlois, il a paru vif, & craignant le feu & le marteau, soudant cependant assez bien en le ménageant; il s'est peu découvert à la trempe, y a pris de la dureté, un grain moyen & mêlé: tel un acier commun qui n'est pas net.

Un premier morceau, travaillé par le sieur Perret, s'est trouvé réfractaire, ne pouvant chauffer sans se décomposer sous le marteau, comme le n°. V.

Un second morceau a été plus ductile, dur à la trempe, mais d'une étoffe désunie & sale.

N°. XII. *Fer de la même Forge de Buffon en Bourgogne.*

Ce fer n'a point été fait par macération comme le précédent; il étoit tel que celui qui se fabrique ordinairement dans la Forge de Buffon, & procédant de la même gueuse que le n°. XI.

Les barres avoient 24 lignes de largeur & 8 d'épaisseur; sa pâte étoit composée de $\frac{1}{3}$ de gros grain lamelleux, de $\frac{1}{3}$ de plus petit & brillant, & de $\frac{1}{3}$ de nerf, sombre, cassant avec peu d'effort, forgeant à froid, crevant à chaud, propriété qui l'assimile au fer d'Espagne, n°. II. Il étoit médiocrement fabriqué, dur à la lime; sa force a été estimée 90 degrés.

Ce fer, après la cémentation, étoit parsemé dans ses surfaces de petites bulles, partie rondes, partie oblongues, avoit pris une couleur bleue-ardoisée; son grain étoit très-petit, lamelleux, uniforme & brillant; il montroit des gerçures, des travers & des pailles.

Travaillé à Buffon, il s'est montré vif au feu, forgeant difficilement, d'un grain fin blanc, ayant des pailles, des filandres & du nerf: il s'est montré tel à Néronville.

Le sieur Langlois dit, dans son verbal: « Cet acier est vif au feu, s'y » brûle, éclate sous le marteau, se soude très-difficilement, se découvre » bien à la trempe, y prend de la dureté, a un grain assez fin, mais » il est pailleux & gercé ».

Le sieur Perret a confondu ce n°. collectivement avec ceux qu'il dit s'être forgés & soudés à volonté, &c. Il y a apparence que l'ayant com-

paré aux n^os. I. II. III. IV. VI. VII. VIII. IX. & XI., pour éviter les détails, il s'eſt trompé particulièrement ſur ce n°. XII.

Obſervations. Ces fers, difficiles à travailler dès leur origine, à cauſe des matières hétérogènes qu'ils contiennent, ne pourront jamais produire que des aciers communs quant à la pâte, & défectueux quant à l'étoffe. Nous voyons que, malgré que le n°. XI, procédant de la même gueuſe que le n°. XII, ait été macéré avant l'affinage ordinaire, n'a qu'un très-léger avantage ſur le n°. XII qui ne l'a pas été. Cette qualité de fer faiſit trop avidement la cémentation; il en exige une très-modérée, & conduite avec beaucoup de ménagement. Ce genre de fer réuſſiroit mieux à faire des aciers naturels.

N°. XIII. *Fer procédant de la combinaiſon de tous les* n^os. *précédens, corroyés enſemble.*

Ce fer, compoſé des bouts de tous les autres fers corroyés enſemble, a été forgé en barres de 25 lignes de largeur ſur 8 lignes d'épaiſſeur; ſa pâte étoit compoſée de $\frac{1}{3}$ de grain petit, & de $\frac{2}{3}$ de nerf gris, rompant en arrachant avec beaucoup d'effort. Il a été jugé de 170 degrés de force; il étoit ferme à la lime, dur au marteau, forgeant bien à chaud & à froid, ayant cependant quelques veines aciereuſes.

Il s'eſt médiocrement bourſoufflé à la cémentation, en petites bulles, partie rondes & partie oblongues, & a pris une couleur bleue-ardoiſée, avec un grain petit, égal & gris.

Cet acier, corroyé à Buffon, quoiqu'un peu vif, s'eſt bien forgé & ſoudé de même; il a montré un grain fin, ayant du nerf ferreux & des filandres.

A Néronville, il s'eſt chauffé plus facilement, s'eſt forgé & ſoudé aſſez bien; il a pris une trempe dure, un beau grain fin gris, ayant des veines ferreuſes, caſſant ni ſec, ni net.

Il n'en a point été remis aux Couteliers.

Les perfections & les défauts des autres fers dont celui-ci étoit compoſé ſe ſont réunis, d'où il eſt réſulté un acier mixte, qui n'eſt que d'une qualité médiocre. La force de ce fer, qui a été eſtimée 170 degrés, eſt plus forte de 9 degrés que le terme moyen de celles de ceux ci-deſſus, parce que ce fer a reçu un ſecond affinage, qui a plus épuré ſes différentes parties. Mais comme l'on ne peut unir & combiner du fer aigre avec du fer doux, ſans altérer l'eſſence de ce dernier, & que la pâte qui en réſulte ne peut être aſſez bien combinée, pour qu'elle ſoit homogène, il en réſultera toujours une étoffe inégale, qui ne pourra produire que des aciers d'une qualité inférieure. Il eſt donc prudent de cémenter les fers chacun ſéparément.

N°. XIV.

N°. XIV. *Fer de Sibérie, marqué du chiffre A. P. V. L.*

Ce fer nous a été adreſſé du Havre, mêlé avec le fer de Suède. Nous ne connoiſſons point le caractère des mines dont il provient, parce que nous n'avons pas ſu dans quel canton de la Sibérie il a été fabriqué.

Ce fer étoit mal fabriqué, en barres de 24 lignes de largeur & de 7 lignes d'épaiſſeur; ſa pâte étoit compoſée de $\frac{2}{3}$ de grain moyen terne, & de $\frac{1}{3}$ nerf gris, rompant de court, avec peu d'effort, ſe forgeant médiocrement à chaud, s'écrouiſſant à froid, dur à la lime, d'une étoffe pailleuſe avec des travers. Il a été eſtimé à 155 degrés de force, & a perdu $7\frac{1}{2}$ par $\frac{0}{0}$ au corroiement.

Dans la cémentation de ce fer, il s'eſt élevé à ſa ſurface beaucoup de bulles larges, plates, diſtantes les unes des autres, & il a pris une couleur bleu-ardoiſe; ſon grain eſt devenu moyen ſombre & ſaillant.

Travaillé à la forge de Buffon, il s'eſt montré vif au feu, difficile à forger & à ſouder; il a pris beaucoup de dureté à la trempe, un grain fin blanc; ſon étoffe étoit cendreuſe & filandreuſe, caſſant net.

Obſervations. Il peut ſe faire, & il eſt hors de doute, que dans l'immenſe quantité de fer qui ſe fabrique en Ruſſie, il y ait des qualités qui aient plus de propriété à faire de bon acier, que celui qui a ſervi à nos expériences; mais celui-ci n'a produit qu'un acier dur, très difficile à travailler, & défectueux par le peu d'union de ſon étoffe. Il ſaiſit vivement le principe aciereux; c'eſt pourquoi il faut le ménager, lui donner une cémentation moins active, & ſaiſir le point de ſaturation.

N°. XV.

Depuis l'expérience, nous avons fait paſſer à la cémentation trois milliers de fer de la Forge de Peſme en Franche Comté, qui nous a été adreſſé par M. Roſſigneux.

Ce fer, qui eſt employé avec ſuccès à la Manufacture Royale d'Armes de Saint-Etienne, provient des mines d'alluvion en oolites, piſolites, & en pierres ſpathiques dans une terre calcaire; il eſt compoſé de $\frac{1}{4}$ de petit grain brillant, & de $\frac{1}{4}$ nerf blanc, rompant avec effort. Il a produit un acier, qui ſe travaille très-facilement, & ſe ſoude aſſez bien: il prend de la dureté à la trempe & un beau grain gris; ſon étoffe n'eſt pas nette; il il y a des filandrures & des cendrures.

Si ce fer étoit fabriqué exprès, comme l'on fait les bons fers de Tirrerie, il ſeroit très-propre à compoſer un acier fin.

Le tableau des différens fers cémentés & convertis en acier, offre pluſieurs ſujets d'obſervations & de réflexions.

Nous ne nous livrerons pas à tous ceux qui ſe préſentent, parce que

nous nous proposons de donner incessamment un Traité complet sur l'Acier, dont la plus grande partie du travail est fait & copié. Les voyages que nous avons été obligés de faire, en ont retardé la publication. Nous en détachons ce Mémoire, parce qu'il nous a été demandé par le Gouvernement.

La force & le liant du fer procèdent de ses parties constitutives, de leur juste combinaison, de l'homogénéité de sa pâte, & de la liaison intime de son étoffe; enfin, d'une juste dose du principe du feu, qui n'excède pas celle qui est nécessaire pour donner de la ductilité aux parties élémentaires du métal.

La première de ces qualités procède de l'essence des mines.

La seconde, du travail de l'affinerie.

La troisième, du travail à la chaufferie & au marteau, lorsque l'Ouvrier cingle ses pièces, chauffe & sue son fer, le ramasse, le tranche, l'étire, le dresse & le pare.

La quatrième procède de l'essence, de la qualité des charbons, du régime du feu & de la direction du vent.

Or, comme l'effet des causes secondaires varie au point que l'on peut faire, avec les mêmes matières premières, dans la même Province, dans le même canton, dans la même forge, & à différentes époques, des fers de qualité variable, nous ne prétendons point donner atteinte à la réputation des différens fers du Royaume, en leur assignant leur rang de perfection dans le tableau que nous en allons présenter. Notre jugement porte uniquement sur ceux qui ont été soumis individuellement à nos expériences.

La perfection du fer, exigée par les Arts qui l'emploient, dépend autant de l'étoffe que de la pâte. Un bon fer est rarement sujet aux travers; mais souvent il a des pailles profondes, des fentes & des cendrures. Les pailles, en formant une solution de continuité, affoiblissent les masses, & les font rompre sous un fardeau bien moindre que celui qu'un barreau de fer de même qualité auroit supporté, si son étoffe eût été pleine & continue.

Les fentes, qui sont une division des parties fibreuses, sont formées par l'interposition d'une légère écorce de fer en décomposition, qui s'est opposée à la soudure complette du vif des molécules ferreuses.

Tous ces défauts du fer passent dans les aciers qui en procèdent; la cémentation ne fait que les développer & les rendre plus apparens. Comme ils n'ont d'autre source que l'inexactitude dans la fabrication, & qu'ils s'opposent à la force & à la netteté du poli des ouvrages qui en sont composés, nous formerons une colonne, qui indiquera leur plus ou moins de perfection procédant de la principale opération de la fabrication.

Les fers tirent aussi une perfection du forgeage. S'ils n'ont pas été bien

ramaſſés & étirés pardevant, ils ſont ſujets à avoir des bouts écrus, des crevaſſes ; lorſqu'ils ſont trop tranchés & parés ſur le champ, ils ſont ſujets à des moines ; & lorſqu'ils ont été bien forgés ſur le plat & parés noirs, ils ſont plus denſes & d'un poids ſpécifique plus fort. Nous formerons donc une colonne, qui indiquera, par l'ordre de leur inſcription, les fers plus ou moins parfaitement fabriqués. Cela peut être utile pour faire naître l'émulation ; véhicule puiſſant pour la perfection des Arts.

TABLEAU des différentes qualités de Fers du Royaume qui ont été convertis en Acier, & dans lequel ils ſont claſſés ſuivant leur différent genre de perfection, de manière que les plus parfaits en chaque genre ſont inſcrits les premiers.

N°. primitifs	FER. Qualités qui procèdent de la nature des mines & de la bonté de la pâte.		FER. Qualités qui procèdent de la fabrication de l'étoffe.	FER. Qualités qui procèdent de la forme extérieure par le forgeage.	ACIER. Qualités qui procèdent de la pureté de la pâte.	ACIER. Qualités qui procèdent de la netteté de l'étoffe.
	Provinces.	*Forges.*	*Provinces.*	*Provinces.*	*Provinces.*	*Provinces.*
III.	Rouſſillon.	Gincla.	Champagne.	Evêchés.	Alſace.	Champagne.
V.	Dauphiné.	Articole.	Evêchés.	Champagne.	Champagne.	Alſace.
IV.	Comté de Foix.	La Combe.	Alſace.	Alſace.	Dauphiné.	Evêchés.
IX.	Evêchés.	Longuion.	Fr.-Com. Lod.	Fr.-Co. Lod.	Rouſſillon.	Fr.-Com. Lod.
VI.	Fr.-Comté.	Lod.	Dauphiné.	F.-Co. Peſme.	Comté de Foix.	Fr.-Co. Peſme.
VII.	Alſace.	Befort.	Fr.-Co. Peſme.	Dauphiné.	F.-Comt. Lod.	Dauphiné.
XV.	Fr.-Comté.	Peſme.	Bourgogne.	Bourgogne.	Evêchés.	Rouſſillon.
VIII.	Berry.	Clavière.	Comté de Foix.	Comt. de Foix.	Berry.	Comt. de Foix.
X.	Champagne.	Ecot.	Rouſſillon.	Rouſſillon.	Fr. Co. Peſme.	Bourgogne.
XI.	Bourgogne.	Buffon.	Berry.	Berry.	Bourgogne.	Berry.

Depuis que j'ai lu ce Mémoire à l'Académie, j'ai fait un voyage en Limouſin, dans lequel j'ai eu occaſion de voir trois petites forges. Le fer que l'on y fabrique eſt d'une très bonne qualité, propre à faire de très-bon acier, ſur-tout le fer que l'on emploie à la Manufacture d'armes près de Tulles : il eſt de même qualité que celui du Dauphiné. Nous ſaiſirons la première occaſion de donner des détails ſur les opérations de cette Manufacture, dans laquelle nous avons remarqué plus d'attention dans le choix & dans la préparation du fer, de préciſion dans le forgeage, de facilité & d'intelligence dans le travail de la meulière, d'adreſſe dans les ſoudures, & d'économie dans la conſommation, que dans d'autres Manufactures de ce genre que nous avons eu occaſion de voir dans nos voyages.

Des trois fers étrangers que nous avons convertis en acier, celui de

Suède a donné l'acier le plus fin, mais le plus vif au feu ; celui d'Eſpagne, le plus facile à travailler, le plus beau, mais un peu mou, quoiqu'il ne ſoit point ferreux. Celui de Sibérie n'a produit qu'un acier inégal, de médiocre qualité, très-vif, & difficile à forger & à ſouder. Cette dernière ſorte, dont il peut y avoir des variétés plus propres à être converties en acier que celle que nous avons éprouvée, ne peut donner que des aciers très-communs, d'un difficile emploi.

Celui d'Eſpagne feroit de la très-belle bijouterie, & demande une cémentation active.

A l'égard de celui de Suède, il reçoit avec tant de facilité l'effet de la cémentation, qu'il faut ſaiſir preſtement le point de ſaturation, afin de pouvoir le travailler facilement. Il fait d'excellens tranchans. Il y a en Suède des qualités ſupérieures, tels ceux de Dannemora, de Roſſelagie, & en général ceux appellés Doregrund.

Nous voyons, par ces obſervations, que les fers de Suède qui ont acquis une grande réputation, ont une très-grande propriété pour faire de bon acier; ils ont auſſi le défaut d'en faire de très-vif. Les aciers que l'on fait avec les fers de Suède ordinaires qui circulent dans le commerce, ſont des aciers dont la pâte eſt bonne; mais l'étoffe en eſt ſale, cendreuſe & pleine de moines, de veines & de filandrures. J'en ai l'expérience, pour en avoir employé de pluſieurs Provinces de ce Royaume.

Jettons un coup-d'œil ſur les divers aciers provenants des fers François. Dans cet examen, nous ferons abſtraction de deux défauts accidentels, que différentes eſpèces de ces aciers nous ont montrés, l'un d'être vif au feu, & l'autre d'être ferreux ; défauts oppoſés, qui procèdent d'une même cauſe, c'eſt-à-dire, des degrés de cémentation qu'ils ont reçus en plus ou en moins.

Les aciers cémentés trop vifs ſont ſuperſaturés par l'effet d'une cémentation trop active ou trop continuée, ayant égard à la propriété des fers qui procède ou de leur eſſence, ou de leur forme. Les fers mous, grenus & minces d'échantillon, ſaiſiſſent plus abondamment & plus promptement le principe acereux: les fers compactes, fibreux & forgés ſur de groſſes dimenſions, reçoivent plus lentement les effets de la cémentation: ils ſont ſujets à donner des aciers ferreux, ſur-tout lorſque la poudre de cémentation n'eſt pas aſſez active, que ſon effet a été interrompu & pas aſſez prolongé, ou qu'il a été détruit par une cauſe extérieure. Nous développerons ces cauſes, ces effets, & les moyens à employer pour traiter les fers ſuivant leurs divers caractères & leurs différentes modifications, dans notre Traité ſur l'acier, dans lequel nous ne négligerons rien pour faire connoître les cinq ſortes d'opérations que l'on emploie pour faire l'acier, qui ſont la *liquation*, la *fuſion*, la *précipitation*, la *cémentation* & la *réduction*. Ces cinq procédés produiſent autant de ſortes

d'aciers, qui ont des caractères différens, & qui ſe ſubdiviſent en des nuances très-étendues quant à leurs qualités.

Nous ne nous arrêterons donc, dans l'examen des aciers que nous avons faits avec les fers François, qu'aux défauts qui procèdent de la nature de la pâte & de la diſpoſition de l'étoffe; défauts qui les rendent difficiles à forger, à ſouder, hétérogènes, cendreux, pailleux, gerceux, filandreux; qui les font boutonner au recuit & à la trempe en paquet; les rendent mous ou aigres à la trempe aqueuſe ou huileuſe, dans laquelle ils ſe voilent plus ou moins; enfin, qui les empêchent de prendre un beau poli, d'une couleur uniforme, ſans taches, ondes, nuages ou piquures, défauts eſſentiels que les bornes de ce Mémoire ne nous permettent pas de développer.

Quoique le fer de Rouſſillon ait paru devoir être placé au premier rang des fers de France par ſa haute qualité, cependant il n'a pas produit un acier auſſi parfait que celui d'Alſace, qui n'eſt qu'au ſixième rang des fers, & qui occupe la première place des aciers; & par le contraire, celui de Champagne, qui n'a que le neuvième rang parmi les fers, occupe la deuxième place parmi les aciers.

La cauſe de ce phénomène paroît difficile à mettre en évidence; car ſi on poſoit pour principe que les fers les plus nerveux, les plus forts, qui ont une liaiſon plus intime, ou ceux dont les parties élémentaires ſont combinées en ſi juſte proportion, qu'ils ſouffrent une moindre décompoſition au feu, doivent être les plus propres à être cémentés en bon acier: on verroit bientôt écrouler ce ſyſtême, en jettant les yeux ſur nos tableaux, qui démontrent d'une part que le fer de Rouſſillon, qui a 200 degrés de force, a produit un acier inférieur à celui de Champagne, qui n'en a que 145; & d'autre part ce même fer de Champagne a éprouvé au corroiement un déchet de $7\frac{1}{13}$ par $\frac{0}{0}$, tandis que celui de Rouſſillon n'a perdu que $6\frac{1}{10}$ par $\frac{0}{0}$. Il faut donc recourir à des preuves plus démonſtratives; & en attendant que des expériences lumineuſes nous les aient fait connoître, nous expoſerons ſimplement nos préſomptions à ce ſujet.

Nous avons déjà traité de l'unité du fer dans le volume de nos Mémoires (1), & nous avons fait connoître que la variété & la diſparité que l'on apperçoit dans les différens fers procèdent ou des matières étrangères qui lui ſont unies ou interpoſées, ou d'une combinaiſon inégale de ſes élémens. Or, en partant de ces principes, il paroît vraiſemblable que des fers dont la pâte eſt ferme & ſolide, l'étoffe bien liée, aient par

(1) Mémoires de Phyſique ſur l'Art du Fer, chez Delalain l'aîné, rue Saint-Jacques, à Paris, 1775.

ſurabondance une portion quelconque du principe conſtitutif de l'acier, qui le diſpoſe déjà à prendre la nature d'acier. Le fer, dans cette poſition, eſt un être mitoyen entre le fer & l'acier, deſquels il s'éloigne en raiſon du plus ou moins de ce principe ſurabondant. Le fer que l'on nomme communément dur dans les Provinces de Rouſſillon, Comté de Foix, Dauphiné, Limouſin, eſt de ce genre.

L'on pourroit oppoſer à ce raiſonnement que la pratique dans la cémentation a démontré que les fers qui avoient un grain acidreux, produiſoient pour l'ordinaire des aciers intraitables & de qualité très-inférieure. Il faut convenir de ce fait, mais il faut diſtinguer deux cauſes de cet accident.

Les fers peuvent avoir une qualité acidreuſe qui ſe manifeſte de deux manières; ou la totalité de la pâte l'eſt, ou l'acier eſt cantonné. Si c'eſt toute la pâte qui le ſoit, & qu'on expoſe le fer dans une cémentation avec d'autres fers doux, nerveux ou à grain gris, ce fer ſaiſiſſant plus avidement l'effet de la cémentation, & y reſtant auſſi long-temps expoſé que le fer doux, il y aura néceſſairement ſuperſaturation dans toute la maſſe, d'où il réſulte un acier brûlant au feu, comme un corps réſineux, & ne pouvant ſe ſouder. Si les parties acidreuſes ne ſont que cantonnées & interpoſées dans une étoffe nerveuſe, le même effet arrivera; mais la modification du fer étant inégale, les parties qui étoient déjà acier avant la cémentation, le ſeront trop après, tandis qu'il pourroit arriver que les parties charnues ne fuſſent pas encore converties en acier.

Ce n'eſt pas aſſez, pour faire de bon acier, que l'on puiſſe ſe procurer du fer dont la pâte ait le plus de propriété à faire des aciers fins, durs & faciles à travailler, enfin, d'une pâte bien homogène; il faut auſſi que l'étoffe des fers que l'on veut cémenter ſoit pleine, continue, exempte de tous les défauts qui forment une ſolution de continuité, parce que la plus grande partie des ouvrages auxquels l'acier eſt deſtiné, exige ces perfections, tant pour la force des pièces, que pour la bonté des tranchans & la beauté du poli.

Les bulles qui ſe forment à la ſurface des barres de fer, lorſqu'elles ont ſubi l'effet de la cémentation, ne ſont point, comme on l'a cru juſqu'alors, l'effet d'un bouillonnement de la ſubſtance du fer, occaſionné par l'*effet des ſels, des ſoufres, de la grande chaleur, & de l'action de la cémentation.* Ces bulles ne ſont autre choſe que l'effet de l'air groſſier, & ſouvent de l'eau, interpoſés dans l'étoffe du fer, qui étant raréfiés par le feu, cherchent à s'échapper, ſoulèvent les cloiſons des cellules qui les renferment.

Le fer contient d'autant plus d'air, d'eau, quelquefois de corps étrangers iſolés, que ſon étoffe eſt plus déſunie par des pailles, des travers, des gerçures & des fentes. Plus ces corps ſont intérieurs, plus les bulles

ſont fortes & élevées; lorſque l'effort eſt violent, la bulle ſe crève: on y apperçoit à la loupe une légère fente; alors elle ceſſe de s'élever: c'eſt ce qui forme les bulles plates & larges; les petites ſont rarement ouvertes. Lorſque les bulles ont pris de l'évent, leurs ſurfaces intérieures ſe décompoſent, & forment des moines dans la pâte de l'acier qui en procède. Lorſqu'elles n'en ont point pris, elles ſe ſoudent dans le corroiement, ſurtout ſi leurs couvertures ſont aſſez épaiſſes pour ſouffrir une chaude ſuante.

Les fers les mieux étoffés, dont la pâte eſt pleine & homogène, ſont moins ſujets aux bulles que les autres.

Ceux qui n'ont que l'apparence d'une belle fabrication, c'eſt-à-dire, qui ſont bien unis, bien ſués au dehors, mais dont l'affinage primitif n'a pas aſſez lié la pâte, ſont ſujets à une très-grande quantité de bulles; & par le contraire, les fers dont l'étoffe eſt déſunie par des défauts, qui des ſurfaces pénètrent au-dedans, ces fers ſont moins ſujets aux ampoules, parce que l'air intérieur ſe dégage par les fentes, les pailles & les travers.

Les fers cémentés ne ſont pas ſeuls ſujets aux ampoules; les tôles & les fers noirs préparés pour l'étamage ſont ſouvent défectueux par les mêmes cauſes.

La couleur bleue du fer cémenté, au ſortir du creuſet, eſt l'effet d'une légère décompoſition des ſurfaces du fer. Plus le bleu eſt intenſe, plus on a lieu de ſoupçonner l'acier de vivacité. Ce défaut s'annonce auſſi par la grande fragilité, par un ſon aigu: le ſon grave annonce des parties ferreuſes. Le bon acier ſe connoît par un ſon ſoutenu, ondulent & timbré.

Nous développerons ces points de Phyſique néceſſaires à connoître, ainſi que le rapport immédiat des parties conſtitutives de l'acier avec celles des corps ſcintillans, particulièrement avec la ſubſtance vitreuſe naturelle & artificielle.

Ces obſervations préviennent ſur les précautions que l'on doit prendre pour choiſir les fers que l'on veut faire paſſer à l'état d'acier. Dans l'Ouvrage complet que nous nous propoſons de publier ſur l'acier, nous nous étendrons ſur les moyens de procurer ces qualités au fer.

Il réſulte donc des expériences que nous avons faites par ordre du Gouvernement:

Qu'il eſt très-poſſible de faire de très-bons aciers fins par cémentation avec les fers des différentes Provinces du Royaume; qu'il ſuffit de choiſir parmi ceux qui ont le plus de propriété à devenir acier, les fers les mieux fabriqués, & de les traiter ſuivant leur caractère particulier.

Il ſeroit à deſirer qu'il s'élevât pluſieurs Manufactures en ce genre dans le Royaume, particulièrement dans le Rouſſillon, l'Alſace, la Franche-

Comté, le Limouſin & la Champagne, afin de fournir aux Arts les aciers dont ils font une très-groſſe conſommation, laquelle forme une branche immenſe de commerce d'importation qui enrichit nos voiſins.

Extrait du Rapport de MM. les Commiſſaires de l'Académie Royale des Sciences, du 14 Août 1782.

Nous avons été chargés par l'Académie, MM. Macquer, Tillet & Cadet, de lui rendre compte d'un Mémoire de M. Grignon, Chevalier de l'Ordre du Roi, & Correſpondant de l'Académie, contenant les détails, l'analyſe & les réſultats des expériences dont il a été chargé par le Gouvernement, afin de connoître ſi les fers du Royaume étoient propres à être convertis en aciers par la cémentation, & quelles étoient les Provinces qui produiſoient les fers les plus propres à ſubir cette converſion. L'Auteur nous a paru avoir parfaitement traité ces différens objets importans. Il réſulte de notre rapport que ce Mémoire contient une ſuite d'expériences en grand, & des obſervations qui concourent à étendre nos connoiſſances, non-ſeulement ſur l'art de faire l'acier, mais même ſur les effets de la cémentation du fer, & à exciter l'émulation pour élever des Manufactures d'acier, qui procureroient de grands avantages à l'Etat. Ce travail fait infiniment d'honneur à M. Grignon, & prouve combien il eſt digne de la confiance que lui a accordée le Gouvernement pour les opérations dont il l'a chargé. Ce Mémoire mérite à l'Auteur des éloges, & nous le croyons digne d'être imprimé dans les Recueils des Mémoires des Savans étrangers.

Fait à Paris le 14 Août 1782. *Signés*, MACQUER, TILLET, CADET.

Je certifie le préſent extrait conforme à l'original & au jugement de l'Académie. A Paris, ce 14 Août 1782. Signé *le Marquis* DE CONDORCET.

MÉMOIRE

MÉMOIRE

Sur la liaiſon des Volcans d'Auvergne avec ceux du Gévaudan, du Velay, du Vivarais, du Forez, &c. ; par M. PASUMOT, *Ingénieur du Roi, &c.;*

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE.

MESSIEURS,

JE ſuis très-peu ſurpris que M. Chaptal ait découvert un volcan éteint dans le Gévaudan. Si ce Naturaliſte eût fait quelques recherches, il en auroit pu reconnoître peut-être deux cents. Il ignoroit ſans doute que ceux de la Province d'Auvergne ſe ſont étendus dans le Gévaudan, le Velay, le Vivarais, & qu'en ſe prolongeant du Velay au nord, ils ont embraſé les montagnes du Forez.

En diſant que ce ſont les volcans d'Auvergne qui ſe ſont étendus, peut-être me trompé-je, & que ce ſont ceux du Vivarais, du Velay & du Gévaudan, qui ont embraſé les montagnes d'Auvergne, & qui ſe ſont enſuite prolongés pour incendier une partie du Limoſin, de la Marche & du Bourbonnois. Mais comme la maſſe principale des montagnes des Cevennes que j'ai traverſées n'a été aucunement volcaniſée, & que le ſyſtême montueux incendié le plus conſidérable & le plus élevé eſt celui de la Province d'Auvergne, voilà pourquoi j'admets, par ſuppoſition ſeulement, que les volcans d'Auvergne ſe ſont étendus.

Je vais, Meſſieurs, vous rendre compte des obſervations que j'ai faites en 1766 ſur la ſuite non interrompue de ces volcans juſqu'aux Cevennes, en traverſant le Velay, une partie du Vivarais & du Gévaudan, pour pénétrer dans le Languedoc.

Il faut conſidérer d'abord que la principale direction de la chaîne des montagnes d'Auvergne, qui toutes ont été volcaniſées, s'étend du nord au ſud-ſud-oueſt; elle comprend l'enſemble des Pics des environs de Clermont, dont le Puy de Dôme peut être conſidéré comme le centre; enſuite les Monts d'or; & plus loin, dans la plus haute Auvergne, le ſyſtême des montagnes connues ſous le nom de Cantal.

De cette dernière maſſe, le feu s'eſt étendu au ſud dans une partie du Rouergue, au ſud eſt, dans le Gévaudan, à l'eſt dans toute la haute

Auvergne, & jusques dans le Velay. Là les volcans ont formé deux branches : l'une au nord, qui comprend le bassin de la Loire, & qui a embrasé les montagnes du Forez jusqu'à la hauteur de Montbrison & au-delà ;

L'autre branche s'est dirigée vers le sud-est, en tirant au Rhône, vers Viviers. Cette branche occupe en grouppe le Velay & une partie du Vivarais.

Je pourrois suivre l'extension de cette branche volcanique, qui a traversé le Rhône & pénétré dans la Provence ; mais comme elle est indiquée dans l'Ouvrage de M. Faujas sur les volcans éteints du Vivarais, je m'écarterois de mon sujet, qui est de faire connoître la suite des volcans d'Auvergne, jusqu'aux grandes montagnes des Cevennes que le feu n'a point attaquées.

Pour aller de Clermont en Auvergne aux Cevennes, j'ai suivi la route qui pouvoit me conduire à Nîmes par le Puy-en-Velay.

On compte sept lieues de Clermont à Issoire. Depuis Coude, on suit le canal de l'Allier, dont toutes les hauteurs, tant à l'est qu'à l'oueſt, ont été des volcans, ou sont couronnées de matières volcaniques ; mais spécialement du côté de l'oueſt, qui est celui des plus grandes & des plus hautes montagnes.

D'Issoire à Saint-Germain-Lambron, il y a deux lieues. Dans cet intervalle, on trouve deux courans de laves provenus des volcans situés à l'oueſt, & qui se sont étendus jusqu'à la grande route.

Depuis Saint-Germain-Lambron jusqu'à Brioude, on compte six lieues. Tout cet espace est terrein intact : après avoir passé le Bourg de Lempde, qui n'est qu'à deux lieues de Saint-Germain, on entre dans le bassin de l'Allier, & l'on perd de vue les volcans, qui sont les hauteurs à l'oueſt.

Si, depuis Brioude, on remonte le canal de l'Allier, on trouve au-delà de Vieille Brioude, que ses bords, qui se resserrent beaucoup, sont tous volcanisés, entr'autres à *la Voute*, à *Langeac*, *à Chanteuse*, *Saint-Arcons*, *Saint-Julien*, ainsi de suite jusques près la source de ce fleuve. Son cours fait la limite orientale du Gévaudan.

Mais si l'on prend la grande route de Brioude au Puy, après avoir traversé la largeur du bassin de l'Allier, il faut monter ; & à environ 300 toises, avant que d'arriver à la Chomette, Village qui n'est distant de Brioude que de deux lieues, on traverse un courant de laves peu large, & provenu du Puy-de Sénèze, situé à un quart de lieue au nord : on entre alors dans cette portion des volcans, qui, dérivés des montagnes de Cantal, garnissent toute la haute-Auvergne.

La Chomette est située sur une petite hauteur de granit intact ; dès que l'on a descendu, l'on se trouve dans un bassin qui a à-peu-près une lieue & demie de diamètre, dont le Village de Saint-George-Daurat est à-peu-près le centre, & qui a été tout couvert de matières brûlées. Les Villages

en ſont bâtis, & la grande route en a été toute conſtruite.

Un peu au-delà de Saint-George-Daurat, il faut monter en pente douce juſqu'à Villeneuve-de-Fix, Hameau ſitué ſur un autre courant volcaniſé. Depuis ce courant juſqu'à Fix, qui eſt un Village conſidérable, on retrouve l'intact, qui comprend l'eſpace d'une demi-lieue.

Fix eſt éloigné de la Chomette de 4 lieues; c'eſt le point le plus élevé entre Brioude & le Puy-en-Velay; il eſt ſitué ſur une éminence intacte, nommée *la montagne de Fix*, & qui eſt formée de granits de différentes eſpèces avec de la terre micacée. Néanmoins Fix eſt dominé par une hauteur ſupérieure, preſque attenante au Village, & ſituée au nord. Cette hauteur, dont le ſommet eſt un amoncelement de ſcories rouges, paroît avoir été ainſi couronnée par l'effet d'un volcan conſidérable, ſitué au nord-oueſt, & qui a donné un courant de baſalte grumeleux, que l'on traverſe en deſcendant de la montagne de Fix, & à environ 300 toiſes à l'eſt du Village.

Depuis Fix juſqu'au Puy-en-Velay, il y a quatre lieues que l'on parcourt toujours en deſcendant. Une demi-lieue au-delà de Fix, on entre dans un terrein tout volcaniſé, qui continue ſans interruption juſqu'au Puy. Au Village nommé la Borne, mi-chemin de Fix au Puy, les matériaux brûlés ont formé, en ſe pouſſant les uns les autres, un amoncelement avancé en l'air, & dont le deſſous fait une eſpèce de caverne. Une portion du Village a été bâtie dans ce triſte abri, effet d'un affreux déſaſtre de la Nature.

La Ville du Puy eſt ſituée ſur un terre ou puy, au milieu d'un baſſin aſſez évaſé, & arroſé par une petite rivière nommée *la Borne*. Le contour de ce baſſin eſt un enſemble de collines peu élevées reſpectivement à l'aſſiette de la Ville; leur pente, aſſez eſcarpée, offre des vignes diſpoſées en gradins comme des ſiéges d'un amphithéâtre. Ces collines ſont ſurmontées de terres coniques, incultes, plus ou moins élevés les uns que les autres, mais qui tous ont été des volcans. Celui qui porte la Ville a été volcaniſé comme ceux qui l'environnent: il en porte des caractères non équivoques. La Ville entière eſt adoſſée du côté du nord à un énorme rocher, qui n'eſt qu'une ſeule maſſe, & qu'on nomme *le Rocher des Corneilles*. Le ſommet eſt élevé d'au moins 75 à 80 toiſes au-deſſus du niveau de la rivière. Ce roc eſt compoſé d'un aſſemblage grumeleux de petites parties, les unes fondues, les autres ſeulement chauffées, & d'autres abſolument intactes. Ces dernières, qui ſont du quartz ou du granit, ſont en aſſez petite quantité. Le ſommet de ce rocher prodigieux préſente des couches horizontales, phénomène aſſez ſingulier, mais très-intéreſſant, & qui prouve que cette maſſe, liquéfiée par le feu, renfermée dans les entrailles de la terre, lorſque le baſſin du Puy n'exiſtoit pas, & lorſque tout cet eſpace évuidé étoit terre-plein, a été refroidie d'abord par ſon ſon ſommet & par degrés ſucceſſifs; a éprouvé enſuite un refroidiſſe-

ment en bloc, & n'a ainſi paru au grand jour que lorſqu'un courant d'eau conſidérable, qui a débouché par le vallon de la Borne, a déblayé les terres légères conſumées par le feu, & a laiſſé à nud ce rocher, devenu *culot*, refroidi ſur la place même, dans ſon propre creuſet. C'eſt près d'un belvéder, conſtruit ſur le ſommet de ce roc, que l'on peut bien obſerver les couches horizontales dont je viens de parler.

A la diſtance d'environ 200 toiſes du pied du rocher des Corneilles, on trouve le Bourg ou Fauxbourg Saint-Michel, qui fait portion de la Ville, quoiqu'il ſoit enclos de murs. C'eſt dans cette enceinte qu'exiſte un ſuperbe roc de forme conique, qui a environ 20 à 25 toiſes de diamètre & 50 de hauteur. Ce roc eſt de même nature que celui des Corneilles: on y voit beaucoup de fragmens de quartz ou de granit, qui ſont ou intacts, ou ſeulement chauffés. On a taillé dans cette quille des degrés & des repos pour monter au ſommet, qui porte une aſſez vaſte Chapelle ſous l'invocation de Saint-Michel, ſurmontée d'un clocher pyramidal fort élevé & très-élégant, parce qu'il eſt de ſtructure gothique. Il paroît que l'on a rabaiſſé la cîme de ce roc pour l'applanir, afin d'y conſtruire l'édifice. Cette cîme ne m'a montré aucunes couches horizontales. L'identité de nature de ces deux rochers, & leur proximité, quoique leurs ſommets ſoient diſtans l'un de l'autre de plus de 300 toiſes, me portent à penſer qu'ils ſont tous deux le produit ou l'effet d'un même volcan qui avoit deux bouches, ou toutes deux enſemble, ou bien l'une après l'autre. Au reſte, on en conjecturera ce que l'on voudra.

Le pont du Fauxbourg occidental du Puy eſt garni, à droite & à gauche, de bornes, qui ſont des priſmes de cinq, ſix & ſept faces, ſur environ un pied de diamètre. Il y en a une centaine; ils ont été tirés du ſuperbe rocher d'Eſpailly, nommé *les orgues*, & qui eſt d'une beauté ſingulière. Il eſt ſitué à environ 500 toiſes à l'occident de la Ville, ſur le bord de la rivière, & tenant au Village d'Eſpailly. C'eſt une eſpèce de tertre conique, formé d'un aſſemblage énorme de priſmes, porté ſur un maſſif conſidérable, qui eſt tout priſmatiſé, dont le pied eſt baigné par l'eau de la rivière, & le ſommet du tertre eſt ſubordonné à une montagne attenante, toute volcaniſée & couronnée par des piliers de juſtice. Malgré l'énorme multitude de priſmes que toute cette maſſe comporte, on en a tiré une ſi grande quantité, que des parties conſidérables des murs de la Ville ont été entièrement conſtruites de ces priſmes par le pied, & à une hauteur aſſez conſidérable (1).

(1) Je ne dirai rien des hyacinthes que fournit le ſable ferrugineux & volcanique du ruiſſeau d'Eſpailly. J'ai publié dans ce Journal, 1774, tome III, page 442, la manière dont on les recueille. M. Faujas a parlé des ſaphyrs que l'on trouve auſſi dans ce ſable. Il auroit pu ajouter qu'il fournit encore de la chryſolite, que les Habitans du pays de Vaud emploient comme les hyacinthes, pour décorer le centre du coq de leurs montres.

Le Village de Fix, dont j'ai parlé ci-deſſus, eſt ſitué au nord oueſt du Puy. Les matériaux volcaniſés s'étendent à trois lieues de cette Ville au nord & au nord-nord oueſt. C'eſt dans cette dernière direction que ſe trouvent les buttes volcaniques des environs de Polignac, ainſi que les volcans des environs de Saint-Paulien. Les matières volcaniſées, qui, ſans aucune interruption, s'étendent une lieue au-delà de Saint-Paulien juſqu'au Village de Ceaux, ont été fournies par les hauteurs ſituées à l'eſt, & qui s'éloignent très-peu des bords du baſſin de la Loire. Ceaux n'eſt pas encore le terme abſolu des volcans de ce côté-là; car à une lieue au-delà ſe trouve le Village d'Alègre, adoſſé à une montagne nommée *Bar*, qui a été un volcan, & qui a produit par le flanc pluſieurs courans de laves. Mais ſans m'étendre davantage ſur cette branche volcanique, je reviens à la route du Puy aux Cevennes.

Cette route s'écarte fort peu de la direction du nord au ſud. Au-delà du Village de *Vals*, diſtant du Puy d'environ un quart de lieue, on monte par une pente toute brûlée, & juſqu'à *la Sauvetat*, Hameau éloigné du Puy de quatre lieues; la route eſt ſans aucune interruption aſſiſe ſur des matières volcaniques, ſans que l'on voie ni à droite, ni à gauche, rien qui ſoit intact. Les Villages de *Vals*, *Coſtaros*, *la Sauvetat*, & d'autres voiſins, ſont entièrement bâtis de laves & de baſalte.

A *Coſtaros*, Paroiſſe diſtante du Puy de trois grandes lieues, on eſt à la hauteur de la montagne du *Gerbier-du-Jonc*, au pied de laquelle, à l'eſt, la Loire prend ſa ſource: on n'en eſt éloigné que d'environ quatre lieues: on en voit le ſommet, ainſi que celui des hauteurs, qui en ſont peu éloignées, telles que le *Mézinc*, *le Puy de Freyſcenet*, & d'autres, qui tous ſont des pics volcaniſés.

Depuis *la Sauvetat*, on marche toujours ſur des matériaux brûlés l'eſpace d'une lieue, qui eſt la moitié du chemin de la Sauvetat, à une petite Ville nommée *Pradelles*. Après cette lieue, l'on trouve deux ou cinq petites interruptions, qui montrent le granit intact. Une demi-lieue avant d'arriver à *Pradelles*, on voit ſur le bord oriental de la grande route, une croix, dont la tige eſt un priſme exagone de baſalte, d'environ 8 pieds de hauteur hors de terre, ſur 6 à 7 pouces de diamètre. Environ 3 à 400 toiſes avant de trouver cette croix, on trouve ſur le même bord de la grande route un fragment d'un priſme pareil, planté perpendiculairement pour ſervir de borne, & qui a environ 4 pieds de hauteur. Enfin, l'on arrive à *Pradelles*, qui eſt ſituée ſur le granit intact, mais adoſſée du côté du couchant à des rochers volcaniſés, qui font portion d'un courant de laves produit par un volcan ſitué aſſez près & au nord-oueſt. Ce volcan eſt aiſé à reconnoître; c'eſt la pointe conique la plus élevée qui ſoit aux environs; & quoiqu'il y ait un vallon qui ſépare la Ville de Pradelles de cette montagne volcanique, le courant de laves ayant pris

d'abord sa direction vers l'orient, a suivi l'inclinaison du terrein, a déversé ensuite son cours en descendant vers le sud, & la Ville se trouve située sur le bord oriental de ce courant.

Je remarquerai que Pradelles est l'endroit habité le plus élevé entre le Puy & les Cevennes. Il faut monter de presque tous les côtés pour arriver à cette petite Ville.

Au sortir de Pradelles, on entre dans le courant de laves dont je viens de parler, dans lequel on a construit la grande route. On le traverse l'espace d'environ une demi-lieue. En le quittant, on se trouve sur le granit intact, & l'on entre dans le Gévaudan. Le premier endroit de cette Province est la petite Ville de Langogne. Environ 600 toises avant d'y arriver, on passe l'Allier sur un pont; ses eaux, qui sont abondantes & très limpides, laissent voir que le fond du lit de ce fleuve est rempli de matériaux, les uns intacts & les autres volcanisés. Il est aisé de distinguer ces derniers des blocs de granit & de quartz que la rapidité du cours des eaux entraîne.

Langogne n'est éloignée de Pradelles que d'une lieue; elle est située dans un terrein dont le fond est intact, mais dont la superficie est couverte de matières volcaniques, mêlées avec celles qui n'ont jamais subi l'action du feu. Depuis cette Ville jusqu'à *Luc*, Paroisse qui en est distante de 2 lieues, on suit le canal de l'Allier, qui est très-serré, dont le fond est le granit intact; mais le chemin est parsemé de matériaux brûlés. La plus grande partie des hauteurs, tant à droite qu'à gauche, a été volcanisée; ces hauteurs ont fourni plusieurs courans de laves, qui garnissent les pentes des montagnes.

Le canal de l'Allier s'élargit à Luc. Depuis cet endroit jusqu'à *la Bastide*, autre Paroisse qui n'en est éloignée que d'une lieue, l'on suit l'Allier lui-même, que l'on traverse trois fois à gué; les matériaux brûlés deviennent fort rares: on n'en voit qu'accidentellement dans le lit de l'Allier: on abandonne les hauteurs volcanisées qui s'éloignent, tant à l'est qu'à l'oueſt & sud-oueſt.

A la Bastide, tout le terrein est absolument intact: on y emploie pour couvrir les maisons un schiste grisâtre, très-talqueux, doux au tact, & qui est un vrai talc conglomeré. Il rougit au feu, sans y perdre ni sa texture, ni sa couleur; il se délite en lames aussi minces que celles de l'ardoise. Il se trouve en très-grande abondance dans les montagnes des environs, & j'ai observé qu'il fait le fond des vallons élevés des Cevennes. L'Allier prend sa source à une lieue & demie de la Bastide vers l'occident. L'on m'a assuré qu'il sort de dessous cette espèce de schiste dont je viens de parler, & cela me paroît très-probable.

Le Village de Luc est donc le terme des volcans; je les ai suivis jusques-là sans aucune interruption l'espace de trente-une lieues depuis Cler-

mont-en-Auvergne, & vingt-trois ſeulement depuis Iſſoire.

A la Baſtide commence la maſſe principale des hautes montagnes des Cevennes. Cette chaîne de montagnes, après avoir borné le Gévaudan dans ſa partie méridionale de l'oueſt à l'eſt, ſe dirige enſuite au nord-eſt. La portion qu'il faut traverſer pour pénétrer dans le Languedoc, occupe en large ſix lieues du pays, du nord au ſud; ſavoir, une lieue de la Baſtide au Hameau *la Moulette*, deux de *la Moulette* à *Villefort* (Ville), deux autres de *Villefort* à *Genoilhac*, autre Ville, & une de *Genoilhac* à *Chamborigaud*. Une lieue au delà de Chamborigaud, on trouve la terre calcaire, & le terrein va en s'abaiſſant toujours juſqu'à la Méditerranée.

La plus grande hauteur dans cette traverſée ſe trouve entre *la Baſtide* & *la Garde*, ce qui comprend deux lieues & demie. L'endroit habité le plus élevé eſt un Hameau nommé *Létor* ou *Létaur*, placé entre la Baſtide & la Moulette, à la latitude de Montelimart. Dans l'eſpace de ces deux lieues & demie, le terrein eſt inculte, ſec, ſtérile, preſque ſans terre comme ſans plantes; ce n'eſt par-tout que rochers & pics de rocs arides entaſſés les uns ſur les autres.

Le ſchiſte talqueux dont j'ai parlé & le granit compoſent par-tout cette maſſe montueuſe. Ce ſchiſte ſert de baſe aux granits qui paroiſſent l'avoir percé, pour s'élever en pics, en ſe faiſant jour au travers. Il eſt néanmoins très-élevé en pluſieurs endroits, entr'autres au Hameau Létor. Cette hauteur eſt un plateau nud, liſſe & fort gliſſant, qui, dans toute ſon étendue, montre qu'il eſt formé par cette maſſe de ſchiſte talqueux, dont les filons ſont du quartz ou du feld-ſpath. Il n'y a point de chemin tracé ſur ce plateau; il y eſt ſeulement indiqué d'eſpace en eſpace par des pyramides d'environ huit pieds de hauteur.

Le Languedoc commence à *Bagard*, Hameau ſitué à un quart de lieue au nord de Villefort. Ainſi, il y a neuf lieues de cette route compriſes dans le Velay, & dans le Gévaudan ſix, dont deux ſeulement ſont dans le terrein volcaniſé que l'on abandonne à *Luc*, comme je l'ai dit, parce qu'il s'étend vers le ſud-oueſt.

Comme *Sauveterre*, où M. Chaptal a découvert un volcan éteint, eſt à ſix lieues & demie ou ſept ſud-oueſt de Luc dans la direction volcanique, il eſt naturel de penſer que ce volcan de Sauveterre n'eſt point iſolé, & qu'il doit être la ſuite de beaucoup d'autres.

LETTRE

Sur l'identité de l'Electricité aërienne avec l'Electricité artificielle ; par M. l'Abbé BERTHOLON, *Membre de pluſieurs Académies ; en réponſe à celle de M.* DE....., *inſérée dans le Journal de Phyſique du mois d'Août* 1781, *page* 157.

LES diſcuſſions littéraires ſont ſouvent utiles, & il eſt rare qu'elles ne tournent pas à l'avantage des Sciences, en accélérant leurs progrès réels. Je ſouhaite bien ſincèrement que celle qui s'eſt élevée entre nous, Monſieur, n'ait pas un ſort différent; & j'oſe l'eſpérer, parce qu'il paroît que l'un & l'autre nous n'avons d'autre but que la recherche de la vérité. J'aurois certainement bien plutôt répondu à votre Lettre, ſi quelques voyages & une maladie ne m'avoient empêché juſqu'à préſent de remplir ce devoir. Tout ce que vous dites d'obligeant au ſujet de mon Ouvrage de l'*Electricité du Corps humain en état de ſanté & de maladie*, m'en impoſoit encore la loi d'une manière particulière. Le ſuffrage des perſonnes auſſi éclairées que vous eſt bien capable de dédommager des peines & des travaux qui ſont inſéparables de la carrière des Lettres.

Dans l'Ouvrage que je viens de citer, j'ai dit, & je crois l'avoir prouvé, que le fluide électrique de l'atmoſphère eſt le même que celui qui brille entre les mains des Phyſiciens, & que le frottement du verre, de la ſoie, des réſines & des autres matières idio-électriques, développe d'une manière ſi merveilleuſe. Vous penſez au contraire, Monſieur que confondre l'électricité aërienne avec l'électricité artificielle, c'eſt tomber dans une erreur. Quoique mes idées ſur ce ſujet paroiſſent bien oppoſées aux vôtres, je vais eſſayer de les développer de nouveau, & de les étayer ſur des preuves non moins claires que certaines: peut-être nos ſentimens ſe trouveront-ils enſuite plus rapprochés qu'on n'auroit d'abord oſé le préſumer.

C'eſt un principe avéré, qu'on ne doit jamais diſtinguer deux fluides qui ſont de même nature, & il n'eſt pas moins ſûr que deux cauſes qui produiſent les mêmes effets doivent être regardées comme une ſeule ſubſtance. Perſonne ne ſera tenté de conteſter ces vérités, qu'il ſuffit de propoſer pour les voir univerſellement admiſes. Les différences accidentelles qui dépendent des milieux divers, des circonſtances locales, & de pluſieurs autres objets acceſſoires, ne nuiſent aucunement à l'identité eſſentielle & rigoureuſe. Pour réſoudre la queſtion propoſée, il eſt donc néceſſaire de prouver que le fluide électrique qui règne dans l'air produit les mêmes

effets

effets que le fluide électrique de nos machines fait paroître, afin de pouvoir conclure, non-seulement des rapports & une analogie, mais l'identité de la cause de l'identité des effets.

Les principaux effets de la matière électrique que nous avons l'art de faire naître dans nos Laboratoires, sont d'attirer & de repousser ensuite les corps légers, d'exciter une odeur de soufre & de phosphore, de faire briller des étincelles & des traits de feu qui serpentent, de tuer des animaux, d'allumer des corps inflammables, de percer quelques-uns de ceux qui ne le sont pas, de briser & de déchirer les autres, d'être mieux transmise par les matières métalliques & par l'eau, que par l'entremise de tout autre corps; de fondre les métaux, de les réduire en chaux, & même de revivifier ensuite ces chaux, en leur rendant le phlogistique dont elles sont privées dans ce dernier état, &c. Toutes les observations que nous avons faites jusqu'à présent nous prouvent que la foudre a souvent produit des phénomènes qui sont absolument de la même espèce. Des corps jetés çà & là, & dispersés en tout sens, l'odeur de soufre qu'on sent après la chûte de ce météore, des animaux foudroyés, des matières diverses percées ou brisées, le feu mis à des édifices, des substances métalliques & des masses d'eau transmettant parfaitement le fluide fulminant, des fils de fer fondus en tout ou en partie, des métaux calcinés ou réduits, &c., sont sans contredit des effets de même nature que ceux qui sont produits par nos appareils: la seule différence qu'on puisse remarquer est celle du plus au moins, du grand au petit; différence qui n'est jamais essentielle, mais purement accidentelle: encore peut-on facilement la faire disparoître, ou du moins la diminuer de telle sorte, que l'approximation soit aussi grande qu'on puisse le désirer.

Pour développer davantage mes preuves, supposons que dans un Laboratoire de Physique on ait deux appareils, dont l'un soit un conducteur atmosphérique isolé, ou un grand électromètre propre à transmettre dans le cabinet même le fluide électrique qui règne dans l'air, & que l'autre soit une machine électrique ordinaire; supposons encore deux Physiciens munis d'instrumens semblables pour faire les mêmes expériences, & que le temps soit favorable aux expériences électriques: dans peu de temps on pourroit, dans votre appartement, réaliser cette supposition, comme elle l'est effectivement chez quelques Savans. Dans cette hypothèse, je dis que si l'un de ces Physiciens présente au conducteur de la machine, des corps légers pour être attirés, & ensuite repoussés, l'autre produira les mêmes effets en plaçant les mêmes corps légers & d'autres semblables près du corps atmosphérique; le carillon électrique sonnera aussi tôt & de la même manière. Si le premier tire des étincelles & allume de l'esprit-de-vin, le second en fera autant. Dès que celui-là, par le moyen de l'étincelle, tuera un oiseau, celui-ci foudroiera également l'animal qu'il mettra en expérience. Deux bouteilles de Leyde égales, chargées égale-

ment, feront reſſentir la même commotion. Si l'un fond un fil ou une feuille métallique, l'autre obtiendra le même réſultat. Si le premier, par le moyen de l'étincelle électrique, perce un jeu de cartes ou une main de papier, le ſecond preſentera auſſi-tôt le même phénomène, &c. &c.... En un mot, il n'eſt aucun effet électrique que ces deux appareils ne puiſſent produire; & ſi on compare avec ſoin les réſultats obtenus de part & d'autre, l'œil le plus fin ne pourra même y découvrir la plus légère différence. Il vous eſt facile, Monſieur, de faire les mêmes expériences que je vous propoſe; je les ai faites pluſieurs fois, & je vous offre bien volontiers d'être votre Collégue, & de me tenir près du conducteur atmoſphérique, bien entendu qu'il y aura une barre de décharge pour m'en ſervir au beſoin.

Les effets des deux appareils ſur l'économie animale, & en particulier ſur le corps humain, ſont les mêmes, toutes choſes égales. L'impreſſion de la toile d'araignée, celle d'un vent frais, l'odeur de phoſphore, la ſaveur propre, le bruiſſement, la crépitation des fluides qui ſeront raſſemblés par les deux conducteurs, ſeront les mêmes. La forme des aigrettes & des étincelles qu'on excitera de part & d'autre, la variété de leurs couleurs ne différeront en aucune façon. Deux perſonnes, électriſées chacune par un de ces conducteurs, éprouveront une égale augmentation dans la quantité de la tranſpiration, une diminution égale du poids de leur ſubſtance; la fréquence du pouls aura lieu des deux côtés; la liberté des mouvemens d'inſpiration & d'expiration ſera la même de part & d'autre; les forces vitales également augmentées, les fluides également diviſés, & mus avec un accroiſſement de vîteſſe, les ſolides affectés de la même manière; pluſieurs des maladies auxquelles l'eſpèce humaine eſt ſujette, ſeront guéries indiſtinctement par l'un ou l'autre moyen.

Je n'ai garde d'oublier de vous parler de l'électricité négative, moi qui ai été le premier des Phyſiciens à l'appliquer au corps humain, comme il conſte par deux Diſſertations que j'ai fait imprimer dans le Journal des Savans en 1770 & 1771, & qu'on peut voir auſſi dans mon dernier Ouvrage déjà cité, page 402 & ſuivantes. Si le Phyſicien qui a recours aux machines ordinaires, peut préſenter une électricité poſitive & l'autre négative, celui qui maîtriſe l'électricité céleſte, ſi je puis parler ainſi, nous montrera auſſi ces deux eſpèces par le ſecours de ſon conducteur atmoſphérique; l'un & l'autre feront briller alternativement des aigrettes & des points lumineux.

Comment, Monſieur, ne pas confondre le fluide électrique répandu dans les nuages, dans l'atmoſphère & dans le globe de la terre, lorſque je vois qu'on réuſſit à épuiſer une machine électrique, dès qu'on l'a iſolée, qu'on l'a ſéparée du réſervoir commun, en interceptant toute communication avec lui? Vous ſavez, auſſi bien que moi, qu'une machine électrique, dans cet état, ne donne plus d'aigrettes, d'étincelles, ni aucune marque d'é-

lectricité. Qu'on rétabliſſe la communication avec la terre, les ſignes reparoiſſent. Il en eſt de même ſi, l'iſolement ayant toujours lieu, la machine épuiſée communique avec la corde d'un cerf-volant électrique, comme je l'ai éprouvé; expérience qui, pour le dire en paſſant, n'a jamais été faite avant moi, & qui eſt de la dernière certitude.

Si, aux preuves d'expérience que j'ai rapportées, il en falloit ajouter d'autres d'un genre différent, je vous citerois le témoignage de la plupart des Phyſiciens qui ont écrit ſur cette matière, & qui preſque tous ont été perſuadés que les deux électricités dont nous avons parlé ne ſont au fond que la même. M. l'Abbé Nollet & M. le Comte de la Cépède me paroiſſent être, eu égard au temps où ils ont publié leurs excellens Ouvrages, les deux extrêmes de cette chaîne de Savans, qui ont eu le même ſentiment que moi.

D'après ces preuves, & pluſieurs autres que je ſupprime ici, parce qu'elles ſont dans quelques-uns de mes Ouvrages, je vous avoue qu'il m'eſt impoſſible de ne point confondre abſolument l'électricité aërienne ou naturelle avec l'électricité nommée artificielle, & de ne pas regarder ces deux électricités comme une ſeule, comme dépendantes d'un ſeul & même fluide. Cette doctrine me paroît porter avec elle tous les caractères de la vérité. Si, dans l'examen de cette queſtion, nous procédons de la même manière, il nous ſera difficile de penſer différemment. La route que nous devons tenir l'un & l'autre, eſt l'expérience: ſi nous la conſultons, ſa réponſe ſera la même; ce ſera celle qui nous a déjà été faite. Abandonnerions-nous le flambeau de l'expérience pour nous livrer au raiſonnement & aux preuves métaphyſiques, nous ne trouverions bientôt que doute & incertitude. S'il y a eu juſqu'à préſent de la diverſité dans nos ſentimens, je crois qu'elle ne vient que de la différence des moyens que nous avons pris pour parvenir à connoître la Nature. Quand on a une imagination brillante comme vous paroiſſez l'avoir, permettez moi de vous le dire, on eſt naturellement porté à admettre les idées qu'elle fait naître. Vous les préſentez, Monſieur, d'une manière ſi ſéduiſante, que ce n'eſt pas ſans peine que je me vois forcé de ne pas les adopter, & j'ai beſoin de tout mon amour pour les vrais principes, afin de me défendre contre vos raiſonnemens.

Rien, ſans contredit, n'eſt plus ingénieux que ce que vous dites à la ſeconde page de votre Lettre. « Je ne connois pas de compoſé de matière » plus parfaite, plus compliquée que l'homme. C'eſt donc en lui que » doit agir le fluide univerſel dans toute ſa pureté, ou du moins avec le » plus de pureté; car ſi je veux croire qu'il n'eſt pas dans l'homme avec » toute ſa pureté, je ne peux qu'imaginer un être plus parfait que je ne » connois pas, & qui dès-lors ne m'intéreſſe plus en aucune manière. Je » dois donc ſuppoſer que le fluide univerſel agit dans toute ſa pureté » dans la machine que je ſuppoſe qu'il fait mouvoir. Je conclurai donc

» que le fluide univerſel ſe trouve dans l'homme ». Quant à moi, je vous avoue de bonne foi que j'ignore s'il y a un fluide univerſel, ou pluſieurs fluides répandus dans l'Univers; ſi ces derniers ſont ſpécifiquement différens, ou ſeulement des modifications du premier & je crois que long-temps l'eſprit humain ſera condamné à l'ignorer. Si ces queſtions cependant peuvent être réſolues, ce ſera certainement par MM. Carra, de la Métherie, le Baron de Marivets & ſon digne Collaborateur. Si je m'en occupe dans mon nouveau Cours de Phyſique & dans d'autres Ouvrages que je publierai, ce ne ſera qu'après avoir examiné, avec la plus grande attention, ce qu'ils auront écrit de relatif à cet objet. Mais, en ſuppoſant que ce fluide univerſel exiſte, & qu'il ne diffère point du fluide électrique de l'atmoſphère, je ne me croirai pas pour cela obligé de dire avec vous qu'il *agit dans toute ſa pureté dans la machine la plus parfaite*, c'eſt-à-dire, dans l'homme; car ce fluide électrique de l'atmoſphère que j'ai prouvé être eſſentiellement le même que celui que nous faiſons naître avec le ſecours de nos appareils, me paroît agir dans toute ſa force, & conſéquemment dans toute ſa pureté, dans une machine bien moins parfaite que l'homme, dans la torpille, ce chétif amphibie qui vit au ſein des eaux; dans l'anguille de Surinam, qui n'eſt guère d'un rang plus élevé. C'eſt dans ces êtres d'une claſſe inférieure que le fluide électrique agit avec une énergie toute particulière, & qu'il ſemble s'y jouer, pour mettre en défaut les plus brillantes théories auxquelles l'eſprit ſourit toujours, & que la raiſon plus ſévère enveloppe quelquefois dans une proſcription ſouvent trop méritée.

Je ſuis, &c.

SUITE

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

De M. l'Abbé DICQUEMARE, *de pluſieurs Sociétés & Académies Royales de France, Eſpagne, Allemagne, & Correſpondant de l'Académie Royale de Marine.*

DESTRUCTEURS DE PIERRES, *ſeconde eſpèce* (1).

PLUSIEURS eſpèces, peut-être même des genres d'inſectes marins qui

(1) Voyez tom XVIII, 1781, Septembre, page 222, le Mémoire, avec figure de M. l'Abbé Dicquemare, ſur la première eſpèce.

détruiſent la ſurface des pierres, pour s'y loger en tout ou en partie, ſe trouvent aux rivages du Havre, & ſans doute ailleurs; elles ſont à la ſurface des pierres, des trous, des cavités de grandeurs & de formes différentes. Mes premières découvertes en ce genre m'ont mis ſur la voie, & j'attends avec impatience les circonſtances favorables pour ſaiſir quelques individus des plus grands que je n'ai fait qu'entrevoir, tant ces animaux prennent ſoin de ſe bien loger, & ſont prêts à ſe ſouſtraire lorſqu'on les attaque. Il nous ſeroit utile de découvrir & de ſuivre leurs manœuvres, qui peuvent ſuggérer des vues avantageuſes, relativement aux Arts. Mon objet préſent eſt de faire connoître une des petites eſpèces. Celle dont je donnai la deſcription & la figure dans le tome XVIII des *Obſervations ſur la Phyſique, &c.*, étoit, je crois, la plus difficile à découvrir. La forme de celle que je dénonce eſt repréſentée, dans les figures 1 & 2, conſidérablement aggrandies, puiſque l'animal n'a qu'environ ſix lignes de longueur depuis l'extrémité de la partie antérieure juſqu'à celle de la queue. Cette partie antérieure ou tête eſt fourchue, ſes deux ſommités agiſſent indépendamment l'une de l'autre; elles ſont garnies d'un très-grand nombre de membres, fig. 5, de différentes longueurs, cylindriques, déliés, articulés, très-flexibles en tout ſens, ſe roulant ſouvent en ſpirale, tranſparens, mamelonnés, ayant un canal dans le milieu; ils ſont de couleur griſe, qui eſt celle de la tête, excepté quelques parties blanches & quelques raies noires; le corps eſt un peu long, d'un blanc ſale comme le pou, tranſparent avec des viſcères ſanguins. Il a deux rangs de membres l'un au deſſus de l'autre; ceux du rang ſupérieur ſont au moins vingt-ſix de chaque côté, articulés & un peu arqués, fig. 3; ceux du rang inférieur, ou plus près du ventre, fig. 2 & 4, ſont à-peu-près de même nombre, & ont la forme d'un cône tronqué, terminé par une touffe de poils que l'animal fait rentrer quand il veut. Au-deſſus de la partie poſtérieure du corps naît une queue aſſez longue, & qui reſſemble en tout aux membres de la tête. Ainſi, je ne pourrois que répéter, pour la décrire, ce que j'ai dit de ces membres. J'ajoute que ſon extrémité eſt ouverte, peut s'élargir, & que les bords de l'ouverture ſont terminés par un cercle d'appendices ou mamelons, comme celle de la première eſpèce (1), fig. 6, ce qui mérite notre attention. Ces mamelons ſeroient-ils des inſtrumens propres à creuſer la pierre? diſtillent-ils, exſudent-ils par le canal de la queue ou par les mamelons qui la terminent, quelque humeur qui puiſſe la diſſoudre? ceci me ſemble plus aiſé à croire. Je ne ſais ſi ces inſectes ſe retournent dans leur logement, comme les vers à fourreau cylindriques; mais leur tête ou partie antérieure ne me paroît

(1) Ces mots, première & ſeconde eſpèce, ne ſignifient rien autre choſe ici, ſinon que l'une a été découverte avant l'autre; & quoique ce ſoit réellement des eſpèces différentes, on ne prétend point par-là en fixer le rang.

guère propre à faire dans la pierre des trous menus & profonds. Si on pouvoit faire l'analyſe du diſſolvant que doivent employer les grandes eſpèces, & l'imiter, cette découverte ne ſeroit elle pas avantageuſe pour la Sculpture en pierres dans certaines circonſtances? Quel parti n'a-t-on pas tiré de l'eau-forte pour la gravure en cuivre? Je ferai voir, par de bonnes figures, une ſuite de pierres que je conſerve, percées en tout ſens par des inſectes marins de différentes eſpèces, qui juſtifieront ce que j'avance: juſqu'ici elles ſont toutes calcaires. La partie antérieure des animaux qui nous occupent me paroît deſtinée à former le fourreau graveleux dont je parlerai bientôt, & à ſaiſir quelque proie. Je penſe que c'eſt d'elle qu'exſude la matière qui unit les grains de ſable, & qui eſt elle-même en grains légèrement colorés: le tout eſt de nature ferme & caſſante. Ce fourreau eſt évaſé par le haut, comme on le voit, iſolé dans la figure 7, où l'on apperçoit auſſi le logement de la queue prolongé dans la pierre, & qui fait angle avec celui du corps. La figure 8 fait voir quelques ouvertures de fourreaux réunis, deſſinées en grand; & pour ſe former une idée de toute la ſociété, il n'y a qu'à les multiplier, en ſe repréſentant la ſurface d'une groſſe pierre qui en ſoit toute couverte. Ces figures ſont autant démonſtratives que naturelles.

Il y a de ces fourreaux qui rampent ſeuls ou en petit nombre ſur la ſurface des pierres, y prennent une forme un peu vermiculée, & ont, comme les autres, juſqu'à deux pouces de longueur; & quelquefois auſſi ils ne ſe terminent pas dans la pierre.

Je dis tout ceci, pour éviter maintenant des gravures trop diſpendieuſes, & j'ajoute qu'on ne peut trouver plus aiſément & reconnoître ces fourreaux, qu'après que les vagues, agitées par une tempête, ont nettoyé les rochers qui ne découvrent que dans les grandes marées; l'animal retire alors dans ſon fourreau la partie antérieure qui, lorſqu'elle en ſort, paroît comme dans la figure 2. On trouve ſur les maſſes de fourreaux de menus cylindres de limon un peu longs, qui ont l'air d'avoir été rejettés par l'animal: on y trouve auſſi des pellicules qu'on prendroit pour des dépouilles; ce ſont peut-être des fourreaux membraneux, qui, dans certaines circonſtances, tapiſſent les autres. Il paroît que les grandes eſpèces les enduiſent d'un ciment, qui y forme comme un tuyau mince.

SUITE

DES PRIX ET ENCOURAGEMENS

Proposés par la Branche Economique de la Société Hollandoise des Sciences, érigée à Haarlem.

Prix proposés en l'année 1780.

N°. 1. CELUI qui introduira & établira dans la République un *Trafic* ou *une Fabrique* qui n'y a point encore existé, & à l'établissement de laquelle cette Société n'a pas encore destiné de récompense annuelle ; ou celui qui rétablira une fabrique tombée, & sur le pied que pour le moins vingt personnes qui auront passé leur dix-huitième année, y trouvent leur entretien sans interruption, obtiendra, pendant six ans consécutifs, 50 *ducats*. Une autre, qui procurera de l'ouvrage à trente personnes, aura 75 *ducats*. Une troisième aura 100 *ducats* pour quarante personnes. Et une quatrième, pour cinquante personnes ou plus, aura 150 *ducats*.

Les preuves d'une telle introduction & établissement doivent être envoyées avant ou le dernier Décembre 1782 ; & les preuves de sa continuation, sur le pied susmentionné, doivent être envoyées avant le dernier Décembre de chaque année.

Celui qui établira dans cette République une Fabrique de *Planchettes d'Eventail en bois, en Ivoire ou en Os*, où dix personnes pour le moins trouvent continuellement de l'ouvrage, & dont les meilleurs échantillons n'excèdent pas le prix de celles qui nous viennent de l'Etranger ; & si un tel s'oblige en même temps d'en fournir cent douzaines, en cas qu'on l'exigeât, au même prix dans l'espace d'un an, à compter depuis le temps que les échantillons en auront été présentés, & qui doivent consister en une demi-douzaine de chacune des trois sortes susmentionnées, il obtiendra 25 *ducats*. Et celui qui imitera les meilleures *Planchettes* de l'Etranger de 6 à 12 florins, & qui en fournira dix douzaines, après en avoir produit six pièces d'échantillon, aura encore 25 *ducats*.

Les modèles & attestations doivent être envoyés avant le dernier Décembre 1781.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1783.

N°. 3. Celui qui, dans cette République, travaillera la meilleure *Terre pour Faïance blanche ou jaune*, égalant en bonté, façon & lustre celle

d'Angleterre, & qui pourra produire des preuves ſuffiſantes que la ſienne n'eſt pas plus coûteuſe que celle d'Angleterre, qui d'ailleurs s'oblige de même de fournir la première année, au prix ſus-mentionné, pour le moins dix *Services de Table*, chacun de deux cents cinquante pièces, la ſeconde année vingt-cinq, & ainſi de ſuite chaque année cinquante *Services*, ſi on l'exige, recevra conſécutivement pendant les neuf premières années d'enſuite, 100 *ducats*, & la première année 200 *ducats*, & la *Médaille* d'*or*.

Les preuves & atteſtats doivent être envoyés avant ou le dernier de Décembre 1781.

Ce Prix ſera prolongé juſqu'au dernier Décembre 1782.

N°. 4. Celui qui établira dans la République une Fabrique de Vitres de verre blanc de la même qualité & bonté, ainſi qu'au même prix que les meilleures d'Angleterre, & qui s'oblige en même temps de ne pas ſortir du pays, & de fournir la première année au moins cinquante *Panneaux*, ſi on l'exige, conformes à l'échantillon donné & au prix ſus-mentionné, obtiendra 100 *ducats*, & recevra en outre chaque année 40 *ducats* pendant les premières ſix années.

Le modèle, ainſi que les preuves par écrit, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1782.

Ce Prix ſera prolongé juſqu'au dernier Décembre 1783.

N°. 5. Celui qui travaillera des *Ornemens en cuivre*, embellis du meilleur vernis, dont ſix doivent être travaillés à jour, & ſix autres tout *ſimples*, qui égaleront pour le moins en bonté & prix ceux de l'Etranger, & qui en étant requis, fournira la première année, d'après le modèle donné, trois cents pièces au même prix que ceux de l'Etranger, aura 50 *ducats*.

Les échantillons & preuves par écrit doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

Ce Prix ſera prolongé juſqu'au mois de Septembre de l'an 1783.

N°. 6. Celui qui, dans la République, établira une Fabrique d'*Aſſiettes* ou *Tablettes en fer* pour le *Thé* & la *préſentation*, de différentes façons, avec les *bords travaillés à jour*, & qui ſoient de la meilleure ſorte, égalant en bonté & valeur celles d'Angleterre, & qui, en cas de beſoin, fournira, dans l'eſpace d'un an, trois cents pièces au même prix, recevra 50 *ducats*.

Les échantillons, conſiſtans en douze pièces, doivent être envoyés, avec les preuves néceſſaires, avant ou le dernier Décembre 1781.

La récompenſe en ſera cependant renvoyée juſqu'à la fin de l'année 1782.

N. B. Dans cette queſtion, on ne demande que de les travailler, ſans exiger de ſavoir comment on y applique le vernis.

N°. 7. Celui qui, dans la République, établira une Fabrique de *Limes*

&

& de *Râpes*, égalant en bonté & prix celles de l'Etranger, & qui s'obligera en même temps d'en fournir au moins trois mille pièces ou plus, la première année, après l'échantillon donné, qui doit consister pour le moins en cent modèles, aura 100 *ducats*; & il recevra en outre, pendant les cinq premières années d'ensuite, par chaque année, 40 *ducats*.

Les Modèles, ainsi que les preuves par écrit, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1782.

N°. 8. Celui qui, dans la République, fabriquera du *Cuir* qui convienne pour les *Canons de Bottes*, égal en bonté & prix à celui qui nous vient de l'Etranger, & qui, pendant un an, ne perde rien de sa qualité, aura 50 *ducats*.

Les échantillons, consistant pour le moins en six pièces, & les attestations nécessaires, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

Le Prix en sera prolongé jusqu'à l'année 1783, & ne sera distribué qu'un an après avoir été adjugé; c'est-à-dire, quand les échantillons envoyés auront resté un an enfermés avec du cuir de l'Etranger, & qu'on pourra voir si le cuir Hollandois n'aura rien perdu en comparaison de l'autre.

N°. 9 Le Fabricant qui présentera une pièce de Taffetas en soie, fabriqué en Hollande, qui soit *ondulé*, & d'aussi bonne qualité que celui de Lyon, & qui pourra en fournir pour le moins vingt-cinq pièces la première année, aura 60 *ducats*, & la *Médaille en or*. La présentation d'une pièce & les certificats doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1782. Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1783.

N°. 10. Celui qui établira dans cette République une Fabrique de *Toile de Mousseline* faite de coton des Indes occidentales, dans laquelle l'on occupe pour le moins vingt Tisserands pendant toute l'année, recevra 200 *ducats*.

Les échantillons & preuves par écrit doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1782.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Décembre 1784.

N°. 11. Celui qui fournira dix livres de *Coude* ou *Déchet de Soie* qui aura été filée dans cette République, & qui, à l'égard du prix & de la qualité, ne cède en rien au *fil floret* d'Angleterre, qui fournira en outre les Instrumens & donnera l'instruction pour la préparation, obtiendra 50 *ducats*.

Les preuves & attestats doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

Ce Prix sera prolongé jusqu'au dernier Septembre 1785.

N°. 12. Celui qui indiquera un moyen sûr pour empêcher la *crue du*

Champignon qui ſe met ſur le côté extérieur ou intérieur du bois, & qui eſt tellement nuiſible, qu'elle ne fait pas ſeulement pourrir les lambris dans les chambres, mais ronge auſſi le bois de conſtruction, les moulins & les vaiſſeaux, ſur-tout quand le bois eſt travaillé étant encore humide, recevra 25 *ducats.*

Les avis avec les atteſtations & preuves néceſſaires, doivent être remis avant ou le dernier Décembre 1781.

N°. 13. Celui qui indiquera un remède ſpécifique & plus ſûr que ceux qui ſont connus juſqu'à préſent contre les eſpèces de tumeurs qui affectent l'*œſophage* ou le conduit par où les alimens entrent dans l'eſtomac (maladie qui preſque toujours eſt mortelle), aura la *Médaille en or* & 60 *ducats*, à condition, comme s'entend, que le fait ſoit conſtaté par un nombre ſuffiſant de preuves & atteſtations.

On doit répondre à cette queſtion avant le dernier Décembre 1781.

N°. 14. Celui qui indiquera la cauſe d'où provient que les *Cuves des Teinturiers en bleu* découlent ou perdent la couleur, & qui fera connoître un moyen confirmé par des preuves pour pouvoir remédier à cet inconvénient, recevra 100 *ducats.*

Cet avis, avec les preuves & atteſtats néceſſaires, doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1781.

N°. 15. Celui qui établira le premier dans cette République une *Salpêtrière* aſſez vaſte pour qu'elle puiſſe fournir annuellement vingt-cinq mille livres de Salpêtre qui ſoit utile à nos Fabriques, & principalement à la compoſition de la poudre à canon, recevra 300 *ducats.*

Les atteſtats doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1783, avec des échantillons néceſſaires.

N°. 16. Celui qui indiquera mathématiquement le meilleur moyen, non-ſeulement *théorique*, mais auſſi *pratique*, & inconnu juſqu'à préſent, ainſi que peu coûteux, pour la perfection des *Phares* ſur les côtes de notre mer, de façon que le feu qui eſt ſur ces tours puiſſe s'appercevoir en mer un demi-mille plus loin qu'on ne le voit à préſent, recevra 10 *ducats*: & s'il peut y joindre l'invention d'un moyen par lequel on puiſſe diſtinguer un feu de l'autre de manière que le Navigateur diſcerne d'abord à la lueur du feu ſur quelle côte ſe trouve le phare, il obtiendra, outre le prix ſuſmentionné, 25 *ducats*, & ſi cela peut s'effectuer par le moyen d'un autre feu ou d'autres matières combuſtibles moins coûteuſes que le feu ordinaire, l'inventeur aura le double des récompenſes promiſes ci-deſſus.

On doit en envoyer une inſtruction ſuffiſante avant ou le dernier Décembre 1782.

N°. 17. Celui qui indiquera le meilleur remède & le moins coûteux,

confirmé par des preuves ſuffiſantes, pour garantir de la piquure des vers les *Pilotis* dans les *Ports & les Digues*, aura une récompenſe de 100 *ducats*.

Les avis & preuves par écrit doivent être envoyés avant ou le dernier Décembre 1782.

Ce Prix ſera prolongé juſqu'à la fin de Décembre 1784.

Prix propoſés en l'année 1781.

N°. 1. Le premier qui dans cette République établira une *Fabrique de Glaces*, aura 1000 *ducats*, aux conditions toutefois qu'il enverra à MM. les Directeurs pour le moins douze échantillons coulés en ce pays, leſquels auront 40 pouces de hauteur ſur 26 de largeur, meſure de *Rhynland*, & qu'il promette de les livrer de même qualité & au même prix que les glaces qui ſe fabriquent & ſe vendent hors du pays. Si, dans le cours de cinq ans conſécutifs, ledit Fabricant eſt en état d'en livrer une double quantité, il aura pour chaque année 100 *ducats*.

Il faut que les certificats & échantillons ſoient envoyés au dernier Septembre 1781.

Ce Prix ſera prolongé juſqu'au dernier Décembre 1784.

N°. 2. Au premier, dans la République, qui ſaura travailler, ſoit au marteau, ſoit par le cylindre, le cuivre pour doubler les navires, de manière que leſdites feuilles de cuivre ſoient auſſi minces & d'auſſi bonne qualité que les meilleures qui nous viennent de l'Etranger; pour le cuivre travaillé au marteau, ledit Ouvrier aura 50 *ducats*; & pour le cuivre travaillé par le cylindre, 100 *ducats*.

Les avis & les preuves doivent être envoyés au plus tard le 30 Septembre 1781.

Ce Prix ſera prolongé juſqu'au dernier Septembre 1786.

N°. 3. Celui qui, dans la République, fera filer ſous ſa direction la plus grande quantité de fil de *Quinette* (au moins 1200 livres par an), qui ſoit de la même qualité & au même prix que le meilleur qui nous vient de la Flandre-Wallonne, & en produira les preuves, aura 50 *ducats*; & ſi, pendant cinq années conſécutives, il continue d'en fournir la quantité ci-deſſus ſpécifiée, il aura encore une *Médaille d'or*, & une prime de 25 *ducats* chaque année.

N°. 4. La perſonne qui, avec un certificat d'un Fabricant de cette République (ſuppoſé que ledit certificat ſoit préſenté & ſatisfaſſe à la Commiſſion de direction de ſon propre Département, ou autre circonvoiſin), prouvera qu'elle a livré à un Fabricant au moins la quantité de vingt-cinq livres de fil de *Quinette* de la meilleure qualité, filé ſous ſa direction, d'égale qualité au fil que MM. les Directeurs auront remis au Secrétaire du Département, à leur requiſition, cette perſonne recevra

un ſol & demi par chaque livre, quelle que ſoit la quantité de livres qu'elle aura fournie.

Ces Prix ſeront prolongés juſqu'au dernier Septembre 1783.

N°. 5. Celui qui poſsède le talent de filer la première & meilleure eſpèce de fil *Quinette*, qui établira ſon domicile dans cette République, & l'exercera comme ſon métier ou gagne-pain, aura d'abord, après ſon arrivée, & après avoir donné des preuves ſuffiſantes de ſa capacité, 8 *ducats*; & à la fin de la première année qu'il aura exercé ſon talent, il recevra une prime de 4 *ducats*; & s'il continue à l'exercer pendant quatre ans de ſuite, il aura pour chaque année une récompenſe de 2 *ducats*.

N°. 6. Toute perſonne qui établira un Attelier au moins de quatre enfans, au-deſſous de l'âge de douze ans, pour leur apprendre à filer le fil fin *Quinette*, aura une récompenſe de 2 *ducats* pour chaque enfant, quel que ſoit le nombre au-deſſus des quatre, qui aura appris à filer en perfection ledit fil.

N°. 7. Celui qui produira une pièce de drap teinte par lui dans cette République, & qui remplira le mieux les conditions ci-deſſous mentionnées; ſavoir principalement, que ladite pièce de drap ſoit d'un beau & bon teint cramoiſi ou écarlate, qui pénètre bien le drap; de ſorte qu'il conſerve ſon teint vif, ſans toute fois cependant que le drap en ſoit nullement altéré, mais ſatisfaſſe à tout égard; ledit Ouvrier recevra une *Médaille d'or* ou 25 *ducats*; & ſi ledit Ouvrier fait part de ſon ſecret à trois des Commiſſaires de l'aſſemblée générale, pour que, ſous une rétribution convenable à la branche économique, l'on en puiſſe faire part aux Teinturiers de cette République, il recevra encore 1000 *ducats*.

Les certificats & preuves que ladite pièce a été teinte dans cette République, doivent être livrés au plus tard le dernier Septembre 1782.

Ce Prix ſera prolongé juſqu'au dernier Septembre 1785.

N°. 8. Celui qui a le talent d'*onduler* ou *moirer* les camelots, & leur donner la beauté, le luſtre & les ondes conformes à celles qui ſe trouvent ſur les camelots d'Angleterre, dont il ſemble qu'eux ſeuls aient le ſecret, laquelle manière d'onduler il démontre avoir exercée dans cette République un an entier, & atteſtée par preuve, ſera récompenſé de 1000 *ducats*, à condition qu'ils n'excèdent point le prix de 2 ſols par aune: il aura en outre un demi-ſol par aune durant cinq ans conſécutifs, moyennant qu'il n'excède point la ſomme de 50 *ducats* par année.

Les preuves, certificats & la pièce d'échantillon, doivent être livrés avant ou le dernier Septembre 1782.

Ce Prix ſera prolongé juſqu'au dernier Décembre 1785.

N°. 9. L'Ouvrier qui, pendant le cours d'une année entière, aura exercé dans la République le talent de moirer les étoffes fabriquées en ce pays, en tout ſemblable à ce que l'on nomme *Cadjantes* d'Angleterre, ſervant à faire des tentures de lits & des rideaux, pourvu que cela n'excède point

le prix d'un ſol & demi par aune, ledit Ouvrier aura 50 *ducats*.

Les preuves, certificats & la pièce d'échantillon, doivent être envoyés au plus tard le dernier Septembre 1782.

Ce Prix ſera prolongé juſqu'au dernier Décembre 1785.

N°. 10. Comme il n'eſt pas poſſible de fixer une récompenſe à ceux qui voudroient travailler à une ou pluſieurs queſtions propoſées comme la fabrique d'acier, la manière d'onduler, moirer les camelots & cadjantes, la poterie, la fabrique des verres ronds, les limes, les râpes, les canons de bottes, les objets concernant le ſecret de moirer ou onduler les étoffes fabriquées dans le pays, de ceux qui ſervent de tentures de lits; il eſt réſolu que ſi celui qui poſsède un ou pluſieurs de ces talens vouloit déclarer ſon ſecret, il doit s'adreſſer à MM. les Directeurs, pour convenir conjointement de la récompenſe.

N°. 11. De plus, il ſera accordé une honnête récompenſe à tous ceux qui ont quelques machines, qui juſqu'à ce jour n'ont point été en uſage dans nos Fabriques, & qui pourroient y être utiles. En les envoyant à MM. les Directeurs, avec la manière de s'en ſervir, & les preuves ſuffiſantes, on peut ſe tenir aſſuré que la récompenſe ſera proportionnée à l'utilité de la choſe.

N°. 12. Les Fabricans en *ſoieries*, *rubans*, *bas de ſoie*, *velours de coton*, *aciers*, *limes*, & *en aiguilles*, qui les premiers feront venir de l'Etranger un ou pluſieurs Ouvriers ſervant à leurs Fabriques, auront une prime de 10 *ducats* par chaque Ouvrier, & chaque Ouvrier recevra une prime de 10 *ducats* au bout de la première année, & 6 *ducats* les deux années ſuivantes, moyennant qu'ils produiront des certificats de leurs Maîtres ou Fabricans, par leſquels il ſera conſtaté qu'ils ont demeuré le temps preſcrit dans cette République, & qu'ils y ont fait de bons ouvrages.

N°. 13. La Société donnera en outre une *Médaille d'or* au Fabricant qui aura fait venir dans cette République dix Ouvriers ou plus, pour les occuper dans leurs métiers. Ces primes ou récompenſes mentionnées dans cet article & le précédent, ſeront diſtribuées aux cent premiers Fabricans ou Ouvriers, qui pour cet effet doivent donner à MM. les Directeurs leur demeure, avec des lettres de recommandation du Département dans lequel ils demeurent.

Les demandes n°s. 10, 14, 15, 16, de l'année 1778; n°s. 1, 2, 5, 12, 14, 16, 18, 27, 28, 30, de l'année 1779; & n°s. 8, 11, 13, de l'année 1780, duquel le temps pour y répondre expire avant le dernier Décembre 1781, ſeront, ſuivant toutes apparences, propoſées de nouveau dans la grande aſſemblée en 1782.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

DES Furſten Demetrius von Gallitzin ſendſchreiben, &c. Lettre du Prince Démétrius de Gallitzin, ſur pluſieurs objets d'électricité.

Les différentes obſervations inférées dans cet Ouvrage regardent la théorie de Francklin, dont il admet les deux électricités poſitive & négative, non comme eſſentiellement différentes, mais comme de ſimples modifications; l'origine des tremblemens de terre, qu'il attribue à l'électricité; & ſur la meilleure manière de terminer les conducteurs du tonnerre qui eſt la forme pointue.

Modèles en terre cuite de tous les Polyèdres ou Cryſtaux qui compoſent les onze premières planches de la Cryſtallographie de M. DE ROMÉ DE L'ISLE, *exécutés d'après ceux de l'Auteur, & propoſés par ſouſcription.*

L'objet de la Cryſtallographie étant de faire connoître les formes régulières & géométriques que prennent naturellement tous les corps du règne mineral dans l'état de combinaiſon ſaline, pierreuſe ou métallique, & ces formes étant un des caractères diſtinctifs attachés par la nature aux différens *ſels*, *pierres*, *minéraux*, *métaux*, &c., il étoit indiſpenſable de faire ſuivre leur deſcription d'un certain nombre de figures propres à en faciliter l'intelligence, & c'eſt ce qui ſera exécuté avec tout le ſoin poſſible dans les douze planches de gravures jointes aux *trois volumes in*-8°. de la Cryſtallographie, qui s'impriment actuellement.

Ces planches contiennent plus de cinq cents figures apparentes, appartenantes à quatre cents trente-huit polyèdres ou cryſtaux de toute eſpèce: mais comme ces polyèdres ne ſont pas tous également ſuſceptibles d'être rendus par le ſimple trait, quelqu'exacts qu'en ſoient d'ailleurs la perſpective & le deſſin, on a cru devoir y ſuppléer, en les exécutant en relief d'après les originaux, & dans les mêmes proportions où ils ſont repréſentés dans les planches de la Cryſtallographie.

Ces modèles rendront l'étude des cryſtaux d'autant plus facile, qu'on pourra les comparer avec la Nature, & les conſidérer ſous toutes leurs faces; avantage qui ne ſe rencontre pas toujours dans les cryſtaux naturels, puiſqu'à l'exception du petit nombre de ceux qui ſont *ſolitaires*, tous les autres ſe préſentent, ſoit en *groupes*, ſoit enſevelis dans des gangues

pierreuſes, où l'on n'apperçoit qu'une partie du polyèdre, l'autre étant maſquée par la gangue ou par les cryſtaux voiſins.

Cette ſuite de modèles en terre cuite, ſur l'exactitude deſquels on peut compter, ſurpaſſe de beaucoup en nombre toutes celles qu'on a précédemment exécutées, ſoit en *argile*, ſoit en *métal*, en *bois*, en *porcelaine*, en *ivoire*, en *blanc de baleine*, &c., puiſqu'alors le nombre des cryſtaux connus montoit à peine à cent dix, & qu'il eſt ici quadruplé.

Conditions de la Souſcription.

1°. On paiera en ſouſcrivant, pour les quatre cents trente-huit Modèles en terre cuite, ayant chacun un numéro correſpondant aux figures des planches de la Cryſtallographie. . . . . 48 ℔

Et en les recevant au moment où l'Ouvrage paroîtra, c'eſt-à-dire, dans les premiers mois de l'année prochaine. . . . 48

Total. . . . . 96 ℔

2°. La Souſcription ne ſera ouverte que juſqu'au premier Janvier 1783, paſſé lequel temps ceux qui n'auront pas ſouſcrit paieront la même ſuite, 120 liv.

3°. Les perſonnes qui ont ſouſcrit l'année dernière pour les 240 premiers cryſtaux, n'ont pas beſoin de ſouſcrire de nouveau; elles recevront la totalité des modèles énoncés ci-deſſus, en préſentant à la même époque leur quittance de ſouſcription, & en payant pour le ſurplus la même ſomme de 48 liv.

On ſouſcrit à Paris chez DESFONTAINES, *Graveur de Monſeigneur le* Comte d'Artois, *rue du Fauxbourg Saint Martin, petit Hôtel de Boynes; & chez l'Auteur de la Cryſtallographie, maiſon de M. d'Ennery, rue neuve des Bons-Enfans.*

ERRATA *pour le Mémoire de M.* PILATRE DE ROZIER, *Cahier d'Août.*

PAGE 140, *ligne* 38, des frottemens des points, *liſez* des pointes.
Idem, *lig.* 39, ſur les points, *liſ.* les pointes.
Pag. 142, *lig.* 20, en parlant, *liſ.* en partant.
Idem, *lig.* 24, eſt la force, *liſ.* eſt à la force.
Idem, *lig.* 38, à 9 pouces, *liſ.* à 6 pouces.
Idem, *lig.* 41, donnera 15 tours, *liſ.* 5 tours.
Pag. 143, *lig.* 2, P : F :: 2 × 15 : 9 × 10, *liſ.* eſt à 6 × 10;
Au lieu de la proportion P : F :: 30 : 90,
On aura . . . . . P : F :: 30 : 60.
Idem., *lig.* 4, une force de 90, *liſ.* de 60.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

DESCRIPTION des Sources de Naphte de Baku, près Derbens, sur la Mer Caspienne; tirée de l'Histoire des Découvertes faites par différens savans Russes. Page 161

Dissertation Botanique sur le Fucus Helminthochorton, *ou Vermifuge de Corse, improprement appellé Mousse, Coralline, &c., contenant des recherches sur quelques Plantes Cryptogames; par M.* DE LA TOURRETTE. 166

Mémoire contenant les détails, analyses & résultats des expériences faites en 1780 *par ordre du Gouvernement, dans les Forges du Comté de Buffon en Bourgogne, & dans la Manufacture Royale d'Acier fin de Néronville en Gâtinois; afin de connoître si les Fers françois ont la propriété d'être convertis en Acier, par la voie de la cémentation. Lu à l'Académie des Sciences les* 8 *&* 12 *Juin* 1782; *par M.* GRIGNON, *Chevalier de l'Ordre du Roi.* 184

Mémoire sur la liaison des Volcans d'Auvergne avec ceux du Gévaudan, du Velay, du Vivarais, du Forez, &c.; par M. PASUMOT, *Ingénieur du Roi, &c.;* 217

Lettre sur l'identité de l'Electricité aërienne avec l'Electricité artificielle; par M. l'Abbé BERTHOLON, *Membre de plusieurs Académies; en réponse à celle de M.* DE....., *insérée dans le Journal de Physique du mois d'Août* 1781, *page* 157. 224

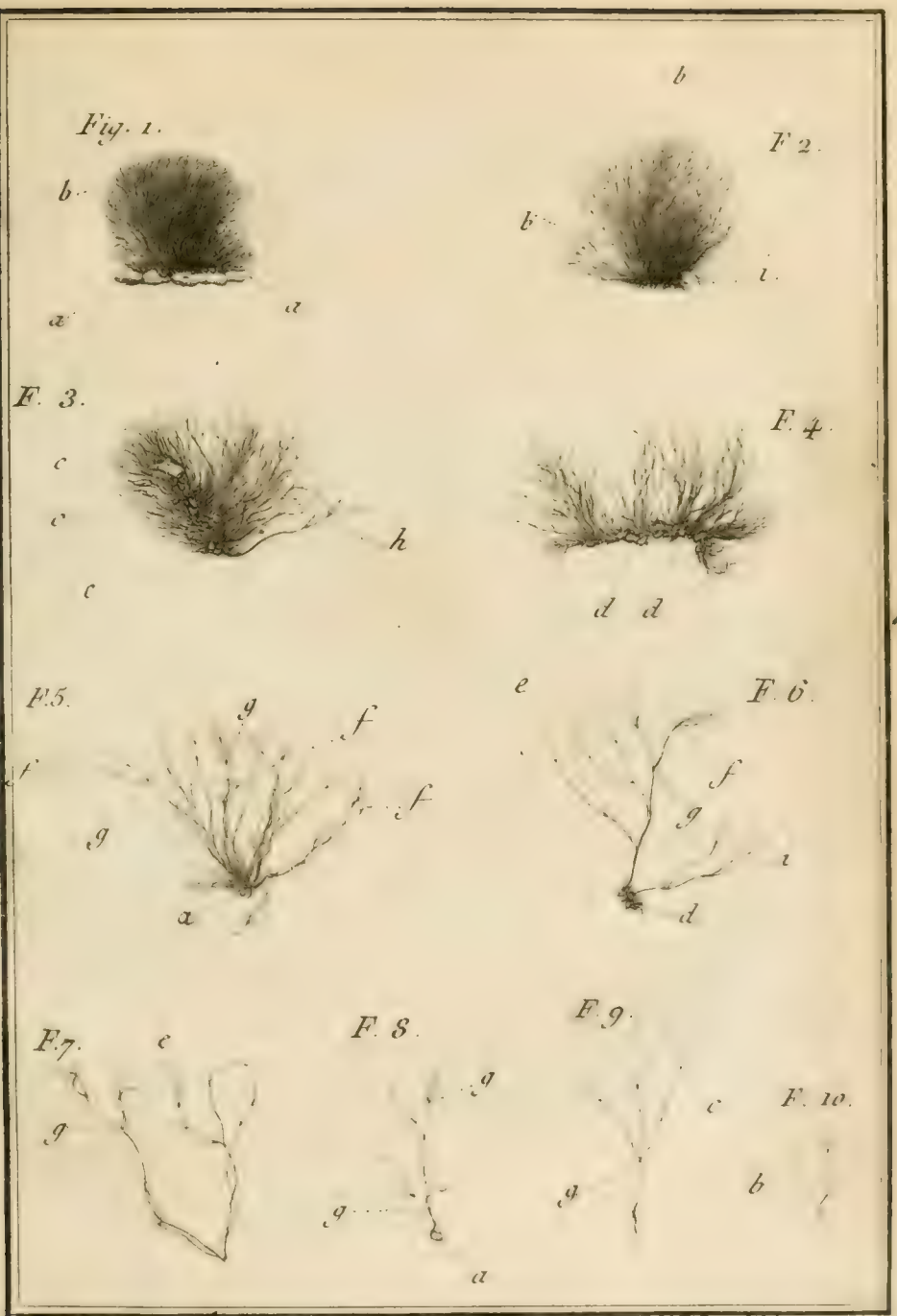
Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE. 228

Suite des Prix & encouragemens proposés par la Société Hollandoise des Sciences érigée à Haarlem. 231

Nouvelles Littéraires. 238

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur La Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER *&* MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 26 Septemb. 1782. VALMONT DE BOMARE.



Septembre 1782.

FUCUS helminthochorton. L. T. 2.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Fig. 1.

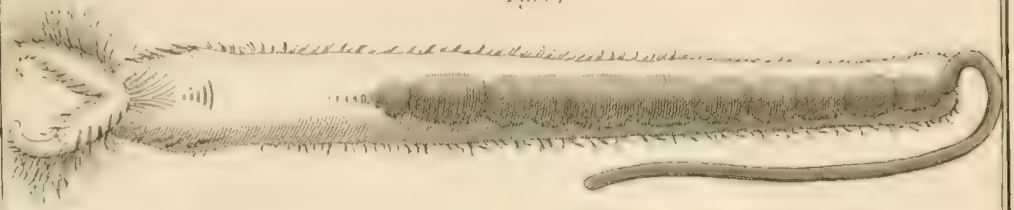


Fig. 2.

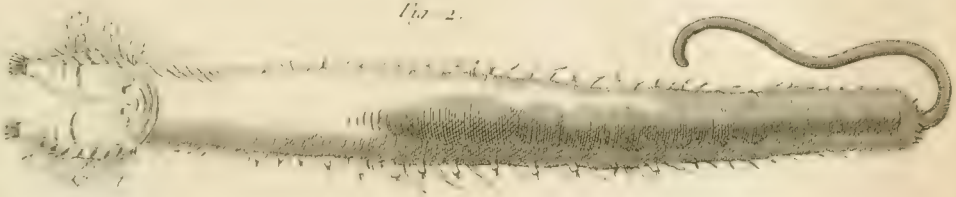


Fig. 6.

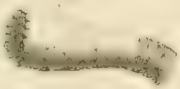


Fig. 5.

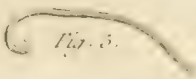
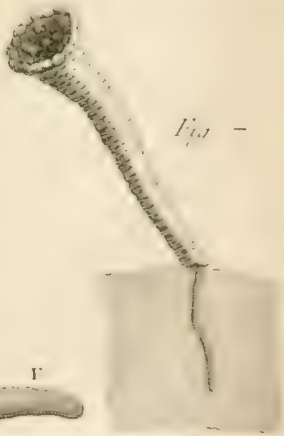


Fig. 4.

Fig. 3.

Fig. 8

Fig. 7



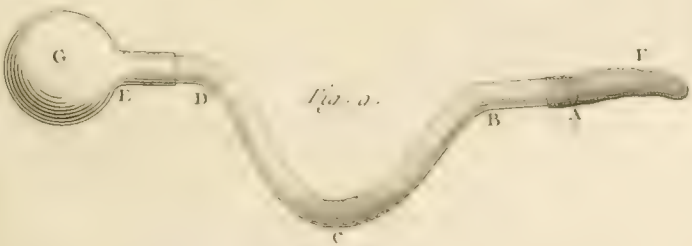


Fig. 9.

Sellier Sculp

Septembre 1782.

JOURNAL DE PHYSIQUE.

Octobre 1782.

SUR LA DÉPHLOGISTICATION

De l'Air Phlogistiqué, par M. Achard.

Premier Mémoire.

L'air élémentaire, par lequel j'entends l'air de l'atmoſphère, dégagé de toutes les parties étrangères qu'il peut contenir, eſt capable de s'unir avec différentes ſubſtances. Il y en a avec leſquelles il ne peut que ſe mêler, & d'autres ſur leſquelles il agit comme un véritable menſtrue, & qu'il diſſout. C'eſt à cette miſcibilité & diſſolubilité des corps dans l'air, que l'on doit attribuer leur évaporation: donc tout corps qui, ſoit par les degrés de chaleur ordinaire de l'atmoſphère, ſoit par des degrés de chaleur ſupérieurs, eſt réduit en vapeurs, eſt auſſi de nature à pouvoir ſe diſſoudre dans l'air.

Il en eſt de la diſſolution des corps dans l'air comme de leur diſſolution dans tous les autres menſtrues: donc la chaleur, ſoit de l'air, ſoit de la ſubſtance qui s'évapore ou qu'il diſſout, doit néceſſairement augmenter ſon action diſſolvante; & c'eſt par cette raiſon que certains corps ſur leſquels l'air ne peut agir par les degrés de chaleur de l'atmoſphère, ſont réduits en vapeur par des degrés de chaleur ſupérieurs. L'on m'objectera peut-être que cette évaporation, pour ainſi dire forcée, eſt produite par le fluide ignée, & que l'air n'y contribue en rien, puiſque la chaleur venant à ceſſer, les vapeurs ſe ſéparent entièrement de l'air & ſe condenſent. Mais pour peu qu'on faſſe attention à cette ſéparation des ſubſtances réduites en vapeurs d'avec l'air, produite par la diminution de la chaleur, l'on verra aiſément qu'il ne ſe fait jamais une ſéparation entière, mais qu'il reſte toujours une partie de la ſubſtance évaporée adhérente à l'air, qui eſt d'autant plus conſidérable, ſuivant que la chaleur a moins diminué, que la différence entre la gravité ſpécifique de l'air & celle de la ſubſtance en queſtion eſt moins conſidérable, & que cette ſubſtance eſt par elle-même plus ou moins évaporable.

Je fis, malgré moi, l'hiver passé, une expérience qui constate très-très-bien ce que je viens d'avancer. Pendant les jours les plus froids, & où l'on étoit obligé de chauffer assez fort, j'avois placé sur un fourneau qu'on chauffoit journellement deux fois, une jatte ouverte avec environ 20 livres de mercure, & cela dans le dessein de le bien sécher. L'on sait que le mercure demande un degré de chaleur considérable pour s'évaporer, & qu'il semble se séparer très-promptement & entièrement de l'air, lorsque la chaleur qui l'avoit réduit en vapeurs diminue. La température de l'air dans la chambre où j'avois mis le mercure sur le fourneau, & où je me tenois pendant presque toute la journée, étoit ordinairement entre 14 & 18 degrés de Réaumur. Au bout de quelques jours, je sentis un mal-aise auquel je ne fis pas d'attention : il augmenta ; je sentis un mal de gorge ; les gencives commencèrent à me faire souffrir & s'enflammèrent; en un mot, je commençai à saliver.

Comme je ne songeois plus au mercure que j'avois placé sur le fourneau, j'attribuai cet accident à la rupture d'une cornue dans laquelle j'avois, quelques jours auparavant, distillé du mercure. Le même jour où je commençai à saliver, deux autres personnes qui avoient constamment été dans la même chambre, & qui n'avoient pas mis les pieds dans le laboratoire où la cornue s'étoit cassée, sentirent les mêmes incommodités, & salivèrent le lendemain. Je cherchai alors soigneusement quelle pouvoit être la cause de cet accident, & ne pus la trouver que dans l'imprégnation de l'air par le mercure placé sur le fourneau, & volatilisé par la chaleur.

Je n'ai rapporté ce fait que parce qu'il prouve très-bien que, quoiqu'il faille une chaleur de près de 400 degrés de Réaumur au mercure pour le réduire en vapeurs, il en reste cependant toujours une partie adhérente à l'air, qui n'a que 14 à 18 degrés de chaleur; car si cet air n'avoit pas retenu de mercure, il n'auroit pu faire saliver les personnes qui le respiroient.

Ce que je viens de dire, tend à prouver que tous les corps évaporables par des degrés de chaleur naturels ou artificiels, se combinent & se dissolvent dans l'air, & que la chaleur nécessaire à certains corps venant à cesser, l'air ne se sépare que d'une partie de la substance qu'il avoit dissoute, & qu'il en retient toujours une certaine quantité, d'autant plus petite, que la diminution de la chaleur a été plus grande. La dissolubilité des corps dans l'air peut très bien être comparée avec celle de certains sels dans l'eau, qui s'y dissolvent en quantité d'autant plus considérable que l'eau est plus chaude, & dont il se sépare par le refroidissement, une partie proportionnelle à la diminution de la chaleur.

Tous les menstrues, par leur combinaison avec les corps sur lesquels ils agissent, & qu'ils peuvent dissoudre, changent entièrement de propriétés,

Il en eſt de même de l'air. Un menſtrue, par lui-même indiſſoluble dans un autre menſtrue, y deviendra diſſoluble, lorſqu'il aura diſſous une ſubſtance qui ſe diſſout aiſément dans ce dernier diſſolvant. Ceci eſt exactement le cas de l'air fixe, qui réſulte de la combinaiſon intime de l'air élémentaire avec un acide d'une nature particulière, qui a une affinité très-grande avec cet air, & beaucoup plus conſidérable qu'avec les ſubſtances alkalines. De plus, l'air fixe contient encore une certaine quantité de phlogiſtique, qui eſt combiné avec ſon acide ou avec l'air élémentaire, & peut-être avec tous deux.

L'air, comme tous les autres menſtrues, ne peut diſſoudre qu'une quantité déterminée d'une certaine ſubſtance; & lorſqu'il en eſt ſaturé, il ne peut en recevoir davantage.

L'air élémentaire ſe combine & diſſout fort aiſément le phlogiſtique, avec lequel il a une très-grande affinité; & lorſqu'il en eſt ſaturé, il ne peut pas s'en charger en plus grande quantité. De cette union de l'air avec le phlogiſtique, il réſulte une ſorte d'air qu'on nomme air phlogiſtiqué. L'air élémentaire, qui ne tient pas de phlogiſtique en diſſolution, ſe nomme air déphlogiſtiqué; il reçoit le phlogiſtique fort aiſément, & même avec avidité.

L'air élémentaire ne s'unit qu'en très-petite quantité, & fort difficilement, avec les acides que nous connoiſſons; car ſi l'on fait évaporer dans une quantité déterminée d'air commun des acides minéraux ou végétaux, ſoit par la chaleur, ou en décompoſant des ſels neutres bien ſecs par des acides plus forts, comme, par exemple, le nitre & le ſel commun par l'acide vitriolique, l'on ne trouve pas que l'air ſoit devenu par-là ſenſiblement acide, & ſes propriétés ne ſont que très-peu changées: donc ſi l'on trouve de l'air combiné avec une quantité plus ſenſible d'un des acides connus, il s'enſuit que cette combinaiſon provient d'une autre combinaiſon, qui étant unie, ſoit avec l'acide, ſoit avec l'air, ſert d'intermède à ces deux ſubſtances, & facilite leur union au moyen de ſon affinité avec l'air & avec l'acide.

Le phlogiſtique a, comme je l'ai déjà dit, une très-grande affinité avec l'air élémentaire, & l'on ſait qu'il a également une très-grande affinité avec les acides. Il paroît donc très-propre à ſervir d'intermède pour unir l'air avec les acides; auſſi trouvons-nous que c'eſt effectivement le phlogiſtique dans l'air nitreux qui unit l'air avec l'acide. L'affinité du phlogiſtique avec l'air paroît cependant être plus grande que ſon affinité avec l'acide nitreux; car en ajoutant à l'air nitreux de l'air commun, une partie du phlogiſtique de l'air nitreux ſe combine avec l'air qu'on y a ajouté, & l'acide ſe précipite, parce qu'il n'étoit diſſous dans l'air que par l'intermède du phlogiſtique. En conſidérant l'air nitreux comme un compoſé d'air élémentaire & d'acide nitreux uni à l'air, au moyen du phlogiſtique,

il eſt fort aiſé d'en expliquer toutes les proptiétés : je n'en rapporterai maintenant qu'une.

L'air commun qui eſt mêlé avec l'air nitreux le décompoſe, lorſqu'il ne contient pas aſſez de phlogiſtique pour en être ſaturé ; & cette décompoſition eſt d'autant plus conſidérable, que l'air qu'on ajoute à l'air nitreux contient moins de phlogiſtique. Il eſt fort aiſé d'expliquer ce fait. Le phlogiſtique de l'air nitreux ſe partage d'une manière uniforme entre l'air nitreux & l'air qu'on y ajoute. Lorſque ce dernier eſt déjà ſaturé de phlogiſtique, il ne peut en recevoir davantage ; & il en reçoit d'autant moins, qu'il en contient déjà plus, & d'autant plus, qu'il en étoit moins chargé. Or, comme la décompoſition de l'air nitreux par l'addition d'une autre ſorte d'air, ne ſe fait que parce qu'il donne à cet air une partie de ſon phlogiſtique, il s'enſuit que la quantité d'air nitreux, décompoſé au même degré par différentes ſortes d'air, ſera en raiſon directe de la quantité de phlogiſtique qui manque à ces différentes ſortes d'air pour en être ſaturé.

La diminution du volume de l'air nitreux par l'addition d'une autre ſorte d'air, provient de ſa décompoſition ; & ſa décompoſition eſt due au tranſport d'une partie de ſon phlogiſtique ſur l'air qu'on y a ajouté. Cette quantité de phlogiſtique eſt d'autant plus conſidérable, que l'air qu'on a ajouté à l'air nitreux contient moins de phlogiſtique ; donc la diminution du volume d'un mêlange d'air nitreux avec une autre ſorte d'air, eſt très-propre à indiquer la quantité de phlogiſtique que l'air ajouté à l'air nitreux, pouvoit encore recevoir, & par conſéquent combien il lui en manquoit pour être ſaturé. Les eudiomètres n'indiquent donc que la quantité du phlogiſtique contenue dans une ſorte d'air donné ; & tant qu'on n'aura pas prouvé que le phlogiſtique eſt la ſeule ſubſtance qui, étant combinée avec l'air, peut le rendre impropre à la reſpiration, il ne ſera pas non plus prouvé que les eudiomètres indiquent dans tous les cas, ſi une ſorte d'air donnée eſt propre à la reſpiration & le degré dans lequel il eſt nuiſible, cet inſtrument ne pouvant ſervir à cet uſage que dans le cas où de toutes les ſubſtances qui peuvent ſe combiner avec l'air, le phlogiſtique ſoit la ſeule qui puiſſe lui ôter ſa ſalubrité.

L'air inflammable eſt, comme l'air nitreux, compoſé d'air élémentaire, d'acide & de phlogiſtique. La différence entre ces deux ſortes d'air ne provient que de la différente nature des acides qu'ils contiennent, de la différence entre l'affinité de ces acides avec le phlogiſtique, & enfin des différens degrés d'inflammabilité de l'eſpèce de ſoufre qui réſulte de la combinaiſon de ſon acide avec le phlogiſtique.

Le phlogiſtique a autant d'affinité, & peut-être plus avec les acides qui peuvent être contenus dans l'air inflammable, & qui ſont différens, ſuivant l'opération qui ſert à dégager cet air, qu'il n'en a avec l'air élémentaire ; de plus, de la combinaiſon de ces acides avec le phlogiſtique, il réſulte,

comme je viens de le dire, une espèce de soufre qui s'enflamme fort aisément, & auquel on doit attribuer l'inflammabilité de l'air inflammable.

Il suit de ce que je viens de dire sur la composition de l'air inflammable, qu'il ne sera pas, comme l'air nitreux, décomposé par l'addition d'une sorte d'air, qui n'étant pas saturé de phlogistique, est encore capable d'en recevoir, parce que l'affinité du phlogistique de l'air inflammable avec son acide surpasse l'affinité du phlogistique avec l'air élémentaire. C'est par cette raison que l'air déphlogistiqué même, qui reçoit, comme je l'ai déjà remarqué, le phlogistique avec la plus grande facilité, ne diminue point le volume de l'air inflammable, & augmente son inflammabilité, bien loin de la diminuer.

Le phlogistique a la propriété, lorsqu'il se combine avec l'air élémentaire, d'en diminuer le volume. Cette diminution ne provient pas d'une contraction de toutes les parties de l'air, mais de la séparation d'une des parties dont l'air est composé. La preuve en est que l'air, en diminuant de volume par sa combinaison avec le phlogistique, n'augmente pas de gravité spécifique; & il est aisé de prouver que cette partie séparée est précipitée de l'air commun & de l'air fixe, puisque, lorsqu'on combine l'air avec le phlogistique dans des vases plongés avec leur ouverture dans un fluide qui ne peut pas s'unir avec l'air fixe précipité, comme par exemple du mercure, il n'y a aucune diminution de volume, tandis que lorsque les vases sont plongés dans de l'eau de chaux, la diminution de volume se fait fort vîte, & l'eau de chaux se trouble, ce qui est une des propriétés caractéristiques de l'air fixe; d'où il suit que, puisque le phlogistique précipite l'air fixe de l'air commun, il doit avoir plus d'affinité avec ce dernier que n'en a l'air fixe.

J'ai dit que l'air fixe étoit composé d'air élémentaire & d'un acide. Cet acide est essentiel à l'air fixe, & je ne crois pas que l'air qui se dégage des corps par différens procédés, se change en air fixe par sa combinaison avec quelque acide contenu dans le corps dont on le tire, & qu'on est obligé d'ajouter à ce corps pour en tirer l'air; car dans le cas contraire, l'air fixe, tiré du même corps par différens acides, devroit nécessairement avoir différentes propriétés, & l'air qu'on tire des corps qui ne contiennent pas d'acide, ne pourroit avoir les propriétés de l'air fixe. Or, tout ceci est entièrement opposé à l'expérience; d'où il suit que l'acide est essentiel à l'air fixe, qu'il y est extrêmement adhérent, & qu'il a une très-grande affinité avec l'air; que ce n'est qu'au moyen de la combinaison de cet acide avec l'air, qu'il devient propre à s'unir avec des corps solides, & à devenir pour ainsi dire lui-même solide, en se combinant avec les corps; & que l'acide essentiel à l'air fixe, que je suis très-disposé à nommer, avec M. Tobern-Bergmann, habile Chymiste Suédois, acide aërien, a plus

d'affinité avec l'air que tous les autres acides que nous connoiſſons.

L'air atmoſphérique ne fait que remplir les interſtices que laiſſent entr'elles les parties d'un corps, à peu-près comme l'eau remplit les pores d'une éponge : mais il paroît qu'il ne peut pas ſe combiner & entrer dans la compoſition des corps; il n'y a que l'air fixe qui ait cette propriété. Lorſqu'on tire l'air d'un corps qui ne contient pas de parties volatiles, ou au cas qu'il en contienne au moyen d'une opération qui ne puiſſe pas les volatiliſer, & qui n'exige pas l'addition d'une autre ſubſtance volatile, l'air que l'on en tire eſt toujours de l'air fixe ; d'où il ſuit que l'air, tel qu'il eſt contenu dans le corps, eſt de l'air fixe: donc, lorſque nous tirons d'un corps une ſorte d'air différent de l'air fixe, l'on doit le regarder, non comme tel qu'il étoit dans le corps, mais comme produit par la décompoſition de l'air fixe occaſionnée par les parties volatiles du corps dont on a tiré l'air, ou de la ſubſtance qu'on y a ajoutée, & qui étant combinée avec l'air fixe, l'a entièrement dénaturé.

La diſſolution des chaux métalliques par l'acide nitreux, fournit toujours de l'air fixe. Qu'on change maintenant ces chaux en métaux, en les combinant avec le phlogiſtique, & l'air qu'on en retirera ne ſera plus de l'air fixe, mais de l'air nitreux ; ce que l'on ne peut attribuer qu'à la combinaiſon du phlogiſtique & de l'acide nitreux avec l'air fixe de la chaux métallique. Cela eſt auſſi très-bien prouvé par la décompoſition de l'air nitreux. Au moyen de la théorie que je viens de donner des différentes ſortes d'air, il eſt aiſé de rendre raiſon de leurs propriétés, & d'expliquer leur formation. Lorſqu'on enviſage l'air des corps ſous le point de vue où je l'ai préſenté, c'eſt-à-dire, comme des combinaiſons de l'air fixe des corps avec ſes parties volatiles ou avec celles de la ſubſtance qui a ſervi à dégager l'air, l'on trouve pluſieurs moyens, que la Chymie fournit aiſément de décompoſer ces ſortes d'airs, d'en former de nouvelles, & de changer une ſorte d'air dans l'autre, & ſi l'on ne parvient pas toujours à changer une ſorte d'air, l'on ſait du moins quels ſeroient les moyens par leſquels ce changement pourroit ſe faire : l'air fixe, par exemple, qui eſt compoſé d'un acide étroitement uni à l'air élémentaire ; & ſi cette décompoſition n'a pas encore pu ſe faire, ce n'eſt qu'au défaut d'une ſubſtance qui ait aſſez d'affinité avec l'acide aërien, que l'on doit l'attribuer.

Le phlogiſtique ayant une très-grande affinité avec l'air, il en eſt toujours plus ou moins chargé, & la déphlogiſtication de l'air eſt un ſujet de recherche très-important, l'air déphlogiſtiqué étant un de ceux qui méritent particulièrement notre attention, parce qu'il eſt, de toutes les ſortes d'air, celui qui eſt le plus propre à la reſpiration, & que le mêlange de cet air avec l'air gâté par la reſpiration des animaux, par des corps qui y ont

brûlé, ou par quelqu'autre opération, lui ôte ſes qualités nuiſibles, & lui rend ſa ſalubrité.

J'ai fait un grand nombre d'expériences dans la vue de ſéparer le phlogiſtique de l'air qui en étoit chargé. J'eſpérois d'y parvenir, en imprégnant l'air de ſubſtances qui ont une très-grande affinité avec le phlogiſtique dans l'idée que le phlogiſtique ſe joindroit à ces ſubſtances & abandonneroit l'air; mais toutes les expériences ont été ſans ſuccès.

Il me reſtoit encore un moyen, que les Chymiſtes emploient très-fréquemment, & qui eſt de la plus grande utilité dans la Chymie, pour priver les corps de leur phlogiſtique, c'eſt-à-dire, la détonnation avec le nitre. Je crus qu'en faiſant paſſer de l'air phlogiſtique par du nitre fondu, le phlogiſtique de cet air détonneroit avec l'acide nitreux, & que l'air phlogiſtiqué ſe changeroit par-là en air déphlogiſtiqué. Ce qui me confirma dans cette idée, & me fit eſpérer que je réuſſirois, c'eſt que l'on tire de l'air fixe de toutes les terres alkalines, des ſels alkalins, & des chaux métalliques, en les expoſant au feu, tandis qu'après avoir imprégné les mêmes ſubſtances d'acides nitreux, l'air qu'on en tire par la même opération, c'eſt-à-dire, au moyen de la chaleur, n'a plus aucune des propriétés de l'air fixe, mais au contraire toutes les propriétés de l'air très-fort déphlogiſtiqué. Cela prouve que l'air fixe des ſubſtances alkalines, ſoit terreuſes ou ſalines, eſt privé de ſon phlogiſtique; ce qui ne peut ſe faire, à moins qu'il ne détonne avec l'acide nitreux. L'on ne remarque à la vérité dans le nitre fondu, pendant que l'air s'en dégage, aucune détonnation; mais cela n'empêche pas que l'explication que je viens de donner de la formation de l'air déphlogiſtiqué ne ſoit juſte, parce que la quantité de phlogiſtique de l'air fixe eſt trop peu conſidérable pour que la détonnation puiſſe être viſible.

Il ne s'agiſſoit plus, pour mettre hors de tout doute la poſſibilité de la tranſmutation de l'air phlogiſtiqué en air déphlogiſtiqué, que de faire détonner de l'air chargé de phlogiſtique avec du nitre; mais l'opération en elle-même étoit ſujette à de grandes difficultés. Après beaucoup de tentatives inutiles, j'y parvins de la manière ſuivante:

Je courbai un tube de verre A B C D E (*fig.* 9, *planche II du mois de Septembre dernier*) de 3 à 4 pieds de longueur, & d'un demi-pouce de diamètre, comme l'indique la figure. J'enduiſis la partie C d'argile de l'épaiſſeur d'un pouce, & nouai aux extrémités A & E du tube, après y avoir mis environ une demi once de nitre, que je fis deſcendre en C par de petites ſecouſſes, deux veſſies F & G. La veſſie G contenoit l'air qu'il s'agiſſoit de faire détonner avec le nitre, & la veſſie F étoit vuide. Cela étant fait, je mis la partie C du tube ſur des charbons, & augmentai le feu peu-à-peu, juſqu'à ce que le nitre fût fondu & rouge dans le tube: alors je fis paſſer l'air d'une veſſie dans l'autre, en les preſſant ſucceſſive-

ment ; de cette manière, il passa & se filtra, pour ainsi dire, par le nitre fondu. Le tube, pourvu qu'il soit bien enduit d'argile, supporte le feu assez long-temps ; mais il est rare qu'on puisse, pour deux opérations, se servir du même tube, parce qu'en se refroidissant, il se casse ordinairement.

La première expérience que je fis, fut avec de l'air qui s'étoit chargé de phlogistique par une chandelle qui y avoit brûlé, jusqu'à ce qu'elle se fût éteinte. Je fis passer cet air plus de cent fois d'une vessie dans l'autre, & après que le tube fut refroidi, j'en séparai la vessie ; en sorte que l'air qu'elle contenoit ne se mêlât pas avec l'air commun. J'examinai cet air, & trouvai que la chandelle y brûloit aussi bien que dans l'air déphlogistiqué le plus pur.

Je répétai la même expérience avec de l'air fixe & de l'air gâté par plusieurs lapins que j'y avois fait mourir successivement, au point de tuer dans l'instant un animal qu'on y mettoit ; le succès fut aussi heureux que dans la première expérience.

Il étoit fort intéressant de faire la même expérience avec de l'air inflammable. Si cet air n'avoit pas subi de changement par le nitre, il étoit décidé qu'il ne se feroit pas allumé, parce que l'air inflammable seul & sans addition d'air commun ou d'air déphlogistiqué ne s'allume jamais ; en sorte qu'on peut plonger une chandelle allumée dans une bouteille remplie d'air inflammable pur, sans avoir d'inflammation à craindre : mais dans le cas présent, je pouvois m'attendre à une explosion extrêmement violente, parce qu'au moment où une partie de cet air auroit perdu son phlogistique, l'air de la vessie auroit été composé d'un mêlange d'air déphlogistiqué produit par la décomposition de l'air inflammable, & d'une partie d'air inflammable non décomposé. Or, l'on sait qu'un mêlange de ces deux sortes d'airs s'allume fort aisément, & avec une explosion & une violence beaucoup plus forte qu'un mêlange d'air commun & d'air inflammable.

L'expérience vérifia toutes ces conjectures, & j'eus à peine fait passer cinq ou six fois l'air inflammable par le nitre fondu, qu'il s'enflamma avec un bruit terrible, & porta très-loin & avec beaucoup de force les morceaux du tube.

Quoiqu'il ne m'ait pas été possible d'examiner l'air, après l'avoir fait passer par le nitre, parce qu'il étoit dissipé par l'inflammation, il est cependant clair, & l'inflammation même prouve que le nitre a décomposé une partie de cet air, puisque, comme je viens de le dire, dans le cas où l'air inflammable n'auroit pas été changé, il n'auroit pu se faire d'inflammation.

Je n'ai pas encore répété cette expérience avec l'air nitreux, parce que l'air commun dont il est presque impossible d'empêcher entièrement le mêlange avec l'air de la vessie, lorsqu'on la noue au tube, le décompose d'abord,

d'abord ; ce qui rend le réſultat fort incertain. Cette expérience ne peut ſe faire qu'à l'aide d'un inſtrument plus compoſé & de difficile exécution, auquel je fais encore travailler.

Il ſuit des expériences que je viens de rapporter, que l'affinité du phlogiſtique avec l'acide nitreux, échauffé au degré néceſſaire pour faire bouillir le nitre, eſt plus grande que ſon affinité avec l'air, puiſqu'il l'en prive; ce qui eſt propre à répandre beaucoup de jour ſur la compoſition des différentes ſortes d'air.

La déphlogiſtication de l'air phlogiſtiqué, au moyen du nitre fondu, eſt d'une grande utilité, puiſque, par ſon moyen, l'on peut aiſément & à peu de frais rétablir parfaitement & rendre très-ſalubre l'air le plus gâté, tandis que la production de l'air déphlogiſtiqué que l'on tire immédiatement des corps, eſt ſujette à beaucoup de difficulté, & devient toujours très-coûteuſe, par la petite quantité qu'on en obtient.

Il me reſte encore pluſieurs remarques à faire ſur l'air déphlogiſtiqué, & pluſieurs expériences à rapporter, qui tendent à mieux faire connoître la nature de cet air, & à en rendre l'application utile. Il me reſte auſſi à répondre à pluſieurs objections qu'on pourroit faire contre mes expériences, & en particulier à celles qu'il paroît d'abord qu'on pourroit me faire avec raiſon, en attribuant le changement de l'air que j'ai fait paſſer par le nitre fondu, non à la décompoſition de cet air, mais à ſon mélange avec l'air déphlogiſtiqué qui ſe dégage du nitre pendant qu'il eſt en fuſion.

Pour ne pas être trop long, je remets les réponſes à ces objections, & le détail de mes autres expériences & obſervations ſur l'air déphlogiſtiqué, à la ſeconde partie de ce Mémoire.

RÉFLEXIONS

Sur l'application de la Période lunaire de dix-neuf ans à la Météorologie (1), *avec les Obſervations faites en différens pays ſur le froid rigoureux & extraordinaire du mois de Février dernier ; par le P.* COTTE, *Curé de Montmorency.*

L'ATTENTION que l'on apporte aujourd'hui aux obſervations météorologiques ; le grand nombre de bons Obſervateurs, qui ſe multiplie tous les jours ; la perfection qu'on a donnée aux inſtrumens ; les fruits que l'on croit avoir recueillis de ces obſervations juſqu'à préſent, & qui vraiſemblablement ſeront encore plus abondans par la ſuite : toutes ces con-

(1) Voyez le Mém. de M. Toaldo ſur le *Saros* Météorologique, Suppl. XXI, p. 170.

ſidérations ne ſervent qu'à exciter nos regrets, lorſqu'en regardant derrière nous, nous avons la douleur de voir que, dans une Science où la lumière ne peut ſortir que de la combinaiſon d'un grand nombre d'obſervations, celles qui nous précèdent nous ſont preſque toutes inutiles, ſoit parce qu'elles ont été faites avec négligence, ſoit parce que les inſtrumens étoient défectueux, ſoit enfin parce qu'il s'y trouve des lacunes conſidérables qui en interrompent le fil.

Nous ſommes donc obligés de nous borner à un petit nombre d'obſervations bien faites, dont l'époque ne remonte guères qu'à la publication de l'excellent Ouvrage de M. *Deluc* ſur les *Modifications de l'atmoſphère*, c'eſt-à-dire, en 1774. Cet Ouvrage occaſionna une révolution bien avantageuſe à la Météorologie; il réveilla l'attention des Académies ſur cette partie ſi intéreſſante de l'Hiſtoire Naturelle: on propoſa des ſujets de Prix relatifs à la Météorologie; de nouvelles Sociétés ſe formèrent, & firent entrer les obſervations météorologiques dans le plan de leurs utiles occupations, en établiſſant des correſpondances fort étendues ſur cet objet: telles ſont les Sociétés de Médecine de Paris & de la Haie, la nouvelle Société Météorologique-Palatine établie à Manheim, & pluſieurs autres, ſoit en Allemagne, ſoit en Italie, que je pourrois citer.

L'Ouvrage de M. *Deluc* anima auſſi le zèle des Artiſtes, qui s'empreſsèrent, par une noble émulation, de donner aux inſtrumens ce degré de perfection, ſans lequel l'aſſiduité des obſervations ſerviroit plutôt à perpétuer les erreurs qu'à les diſſiper. Des Savans du premier ordre, tels que MM. *Magellan*, *Van-Swinden*, *Baumé*, *Lavoiſier*, *Gauſſen*, *Changeux*, &c., ont pris la peine de faire les recherches les plus laborieuſes, ſoit pour perfectionner les inſtrumens, ſoit pour établir entr'eux une concordance qui pût lier les anciennes obſervations aux nouvelles, & rendre intelligible le langage de tant de différens inſtrumens.

Je n'entreprendrai pas de nommer ici tous les bons Obſervateurs que la Météorologie a enrôlés depuis l'époque dont je viens de parler, & dont M. *Duhamel du Monceau* doit être regardé à juſte titre comme le Patriarche. Tout le monde connoît cette belle ſuite d'Obſervations Botanico-Météorologiques qu'il publie chaque année, depuis plus de quarante ans, dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences.* Ses autres Obſervations ſont aſſez connues, ſoit par le juſte hommage que je leur ai rendu dans les *Mémoires de la Société Royale de Médecine*, ſoit par les différentes Obſervations que les ſavans Rédacteurs du *Journal de Phyſique* publient de temps en temps dans ce Recueil précieux & intéreſſant.

Nous ſommes donc arrivés au ſiècle de la Météorologie; mais pouvons-nous eſpérer de recueillir les fruits de nos travaux? Les obſervations, quoique multipliées, remontent-elles aſſez haut pour pouvoir en tirer des conſéquences théoriques & pratiques. L'envie de jouir ne nous rend-elle pas un peu trop précipités dans nos réſultats? Voilà des réflexions que je ſoumets au jugement des Savans, qui font de la Météorologie le ſujet de

leurs méditations. S'il m'eſt permis de haſarder ma façon de penſer ſur ce point important de la ſcience Météorologique, je prierai ces Savans de conſidérer :

1°. Que l'on ne peut fonder des réſultats probables que ſur une ſuite d'obſervations bien faites, qui comprennent au moins trois ou qaatre périodes lunaires de dix-neuf ans chacune.

2°. Que les réſultats qu'on peut obtenir doivent néceſſairement ſe borner à des généralités ſur les températures correſpondantes des ſaiſons & des années de chaque période.

3°. Que les conſéquences qu'on voudra tirer, relativement aux degrés extrêmes & moyens de chaleur qui doivent avoir lieu dans tels mois & dans telles ſaiſons, parce qu'elles ont été obſervées dix-neuf ans auparavant à pareille époque ; que ces conſéquences, dis-je, ſeront preſque toujours fautives, parce que l'influence des points lunaires ſe combine, ſur-tout dans nos climats, avec pluſieurs cauſes que nous ne connoiſſons point aſſez, & qui occaſionnent néceſſairement des anomalies, dont on ne peut pas encore fixer les bornes. J'en dis autant des obſervations du baromètre & des autres inſtrumens météorologiques.

4°. Que les vents étant une des cauſes qui influe ſenſiblement & plus conſtamment ſur la température générale des ſaiſons & de l'année entière, il eſt eſſentiel de bien obſerver ſi le retour des vents eſt périodique, & ſi cette période tient à la période lunaire ; c'eſt-à-dire, ſi les vents qui ont dominé par exemple dans les différentes ſaiſons de 1763, 1744, 1725, 1706, &c., dominent également dans les ſaiſons correſpondantes de 1782. Comme ce ſont les vents qui nous amènent le chaud & le froid, la ſéchereſſe & l'humidité, ſi l'on parvient à conſtater le retour périodique des vents dont je parle, il ſera très-aiſé de prévoir après cela que telle année ſera chaude ou froide, ou sèche ou humide. Tant de cauſes locales & accidentelles peuvent influer ſur l'intenſité de la chaleur & du froid indiqué par le thermomètre ſur les variations du baromètre & de l'hygromètre, ſur les quantités plus ou moins grandes de pluie, que je regarde comme fort haſardées les conſéquences que l'on a tirées de ces ſortes d'obſervations relativement à la période lunaire. Il faut remonter pour cela à la cauſe première & générale des variations de l'atmoſphère, à une cauſe qui ſoit en quelque ſorte indépendante des cauſes locales & accidentelles. Je ſais que les vents ne ſont point à l'abri des modifications qui dépendent de ces cauſes ; mais elles ne varient pas dans un même pays. Je veux dire que ſi le voiſinage d'une montagne ou d'une forêt conſidérable contribue à modifier tel ou tel vent, cette cauſe ſubſiſte toujours ; les données du problème à réſoudre ne changent pas. Il n'en eſt pas ainſi des cauſes qui influent ſur le thermomètre & ſur le baromètre ; elles ſont extrêmement variables ; car outre l'action marquée des vents ſur ces ſortes d'inſtrumens, il eſt certain que la préſence ou

l'abſence des nuages, la poſition plus ou moins avantageuſe des inſtrumens, les variations ſi ſubites de température qui ſe font dans des couches très voiſines de l'atmoſphère, ſelon la nature des vapeurs & des exhalaiſons qui s'y mêlent; ajoutez à cela la difficulté d'avoir des inſtrumens bien concordans, ou de conſerver, à l'abri de tout accident, pendant une longue ſuite d'années, les mêmes inſtrumens, &c.; il eſt certain, dis-je, qu'en voilà plus qu'il n'en faut pour rendre extrêmement douteuſes les conſéquences qu'on voudroit tirer des obſervations anciennes, relativement aux températures à venir.

Je penſe, d'après ces réflexions, que les Phyſiciens plus intelligens que moi voudront bien apprécier; je penſe, dis-je, que nous devons nous en tenir juſqu'à préſent aux grandes périodes, à des généralités ſur l'eſpèce de température qui doit affecter telle ou telle année, en conſéquence de celle qui a eu lieu dans les années de la période lunaire, correſpondantes à celle dont il s'agit de prévoir le caractère. C'eſt en me bornant à ces généralités, que j'ai haſardé depuis quelques années d'annoncer la température à laquelle nous devions nous attendre. Je n'y ai point été trompé; au lieu que ſi j'euſſe voulu m'appeſantir ſur de petits détails relatifs aux degrés extrêmes & moyens de chaleur & de froid, aux quantités de pluie auxquelles on devoit s'attendre chaque mois, j'aurois ſûrement paſſé, avec raiſon, pour un faux Prophète. Le temps n'eſt pas encore venu dans nos climats, de pouvoir faire des prédictions auſſi détaillées. Je ne déſeſpère pas que l'on parvienne à ce point de perfection; mais il faut pour cela un ſiècle ou deux d'obſervations faites avec le même ſoin, la même exactitude que l'on y apporte depuis dix ou douze ans. Dans les climats ſitués entre les tropiques, où les vents ſont conſtans, & où par conſéquent la température eſt plus égale, la marche du baromètre plus uniforme que dans les autres climats, les prédictions de ce genre ſeront bien plus ſûres que les nôtres, & elles n'auront pas beſoin d'être fondées ſur un auſſi long eſpace de temps d'obſervations.

Bornons-nous donc ici à des généralités, lorſqu'il s'agit de prévoir les températures; mais ne craignons pas d'être minutieux dans la manière d'obſerver, multiplions les obſervations, amaſſons des matériaux, & conſolons-nous du peu de fruit que nous en retirerons nous-mêmes, par l'eſpérance qu'un temps viendra où nos neveux moiſſonneront ce que nous aurons ſemé. Etre utile, voilà la deviſe du vrai Savant. Que lui importe que ce ſoit aujourd'hui ou dans cent ans que l'on jouiſſe de ſon travail, pourvu qu'il ſoit aſſuré que l'objet de ce travail eſt d'une utilité réelle, mais qu'il a beſoin, pour devenir tel, d'être mûri par le temps! Les Obſervations Météorologiques ſont aſſurément dans ce cas. On peut en dire autant de toutes les Sciences qui ne ſont fondées que ſur l'expérience & l'obſervation. Les découvertes journalières que l'on fait, ſoit en Phyſique, ſoit en Hiſtoire Naturelle, devroient rendre circonſpects ceux qui ſe

plaisent à établir des systêmes & des théories, & qui vont jusqu'à suspecter les expériences & les observations qui ne cadrent pas avec les idées qu'ils se sont formées. Je citerai pour exemple de découvertes qui déconcertent en partie les idées qu'on avoit eues jusqu'ici sur la génération des animaux & des végétaux, celles de M. l'Abbé *Spallanzani*, insérées depuis peu dans ce Journal (1). Je pourrois encore alléguer, dans un autre genre, la belle découverte de M. *Vera* sur les pompes à cordes (2), & cette suite d'observations que M. *de Luc* a consignées dans ses *Lettres physiques & morales sur la Terre & sur l'homme*, & qui servent de base à un nouveau systême cosmologique, contraire à tous ceux qui avoient paru auparavant.

Nous devions donc attendre du temps seul les connoissances nécessaires pour former des théories; & comme on ne peut pas prévoir les découvertes qui se feront dans la suite, on ne peut pas établir de théories qui ne soient sujettes à des exceptions qu'un vrai Savant admet de bonne foi, quand il sait qu'elles sont démontrées par des expériences ou par des observations bien faites & sans esprit de systême. Ainsi, on avoit cru jusqu'à présent que la poussière des étamines dans les végétaux étoit absolument nécessaire pour la fécondation de la graine. M. l'Abbé *Spallanzani* vient de démontrer que plusieurs plantes, telles que le chanvre, peuvent donner des graines fécondes sans le secours de cette poussière. J'avois publié en 1778 une expérience semblable, faite aussi sur le chanvre; elle n'étoit que la répétition de celle que M. *d'Agoty* avoit annoncée avec les mêmes résultats. Quelques Botanistes s'inscrivirent en faux contre ces résultats, prétendant qu'une expérience qui contrarioit le systême sexuel de *Linnæus*, devoit être nécessairement mal faite. L'expérience de M. *d'Agoty* & la mienne se trouvent cependant confirmées par celles de M. *Spallanzani*. Sans doute que les Botanistes dont je veux parler feront de nouveau leurs objections; mais je les prierai de vouloir bien auparavant méditer cette réflexion du célèbre M. *Bonnet* de Genève. Il écrit à M. *Spallanzani*, au sujet des découvertes dont je viens de parler: « Vos belles expériences me prouvent assez, mon bon ami, que je me » trompois avec tous les Naturalistes. Nous avons tous précipité notre » jugement, & tiré une conséquence générale de prémisses particulières; » nous avons déduit la nécessité de l'intervention des poussières, des » expériences exécutées sur différentes espèces de plantes; & nous devions » nous borner à dire, qu'il sembloit résulter de ces expériences que, » dans ces espèces, l'intervention des poussières étoit nécessaire à la fé» condation ». Telle doit être la façon de penser de tout Naturaliste sage & persuadé que la nature a infiniment plus de ressources qu'il ne lui en connoît.

(1) Avril 1782, pag. 273.
(2) Août 1782, pag. 132.

Je passe maintenant au détail des observations faites en différens pays sur le froid rigoureux & extraordinaire du mois de Février dernier. On se souvient que le mois de Décembre 1781 & celui de Janvier suivant ont été extrêmement doux, & que le passage subit de cette température à celle qui a eu lieu en Février, a dû rendre le froid encore plus sensible.

Je ferai observer aussi que (relativement à la période lunaire de 19 ans) cette année concourt avec les années 1706, 1725, 1744 & 1763 (1), & que toutes ces années sont marquées dans les *Mémoires de l'Académie* pour avoir été froides, humides & tardives. Voilà ce qui m'engagea à annoncer, à la fin de mes observations de l'année dernière, que nous devions nous attendre à une semblable température en 1782. (*Voyez Journal des Savans*, *Mars* 1782, *pag.* 164 *de l'édit. in-4°.*)

Enfin, j'ai remarqué que la température froide qui a concouru cette année avec la lune de Février, a été précisément la même en 1763 pendant la lune de Janvier.

Voici maintenant ce que j'ai appris de ce froid rigoureux, soit par les Papiers publics, soit par ma Correspondance particulière.

Les Feuilles Périodiques nous ont annoncé des alternatives très-subites de froid & de chaud dans les pays du nord, qui ont occasionné des maladies générales, sur-tout à Pétersbourg, un froid très-vif & des neiges abondantes en Italie. MM. *Van-Swinden*, de Franeker en Frise, & de la Haye en Hollande, m'ont mandé que la température de leurs Pays avoit été, comme ici, très-douce en Janvier, & ensuite très-froide en Février, Mars & Avril. J'ai reçu à peu-près les mêmes détails de M. le Baron *de Poederlé*, à Bruxelles; de M. *Méyer* fils, à Mulhausen en Alsace; de M. *Fleuriau* fils, à la Rochelle; de M. *Gallot*, Doct. en Méd. à Saint-Maurice-le-Girard en bas-Poitou; des Pères *le Boutillier* & *Rondeau*, de l'Oratoire, à Troyes, &c., &c. On en jugera par les détails que je vais donner de ces observations, auxquelles je joindrai les miennes.

Bruxelles.

Après de petites gelées, qui eurent lieu les 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10 & 11 Février, le froid devint tout-à-coup très-vif le 12. En voici les progrès, observés sur un thermomètre de *Réaumur*, à l'esprit-de-vin. Celui de mercure auroit descendu plus bas, ainsi que je m'en suis assuré par la comparaison que j'ai faite de la marche simultanée des thermomètres à mercure & à l'esprit-de-vin, depuis 20^d au-dessous de la glace jusqu'à l'eau bouillante, ou 80^d au-dessus du terme de la congélation. Je rendrai compte de ces expériences dans mes *Mémoires sur la Météorologie*, qui sont sous presse.

(1) Sur-tout 1725. Voyez ce qu'en dit M. Hales, *Statique des Végétaux*, *page* 60.

Jours du mois.	Heures du jour.	Degrés de froid.	Vents.
12.	7¼ m.	— 7¼ d.	E. N. E. piquant.
13.	7¼	— 7⅛	N. E. ciel ſerein.
14.	7¼	— 2½	O. N. O. neige.
15.	7¼	— 4½	E. N. E. violent & piquant à 11 heures du matin.
	1½ ſ.	— 7⅛	E. N. E. ciel ſerein.
16.	7¼ m.	—10⅜.	E. N. E. *idem.*
	1½ ſ.	— 6⅛.	
17.	7¼ m	—10⅜.	
	1½ ſ.	— 4⅛.	
18.	7½ m.	— 7¼.	S. O.

Les 19, 20 & 21, gelée le matin & dégel pendant le jour.

Mulhauſen en Alſace. (*Thermomètre de* Réaumur, *à mercure.*)

Jours du mois.	Heures du jour.	Degrés de froid.	Vents.
9.	7½ m.	—11. d.	S.
10.		— 4⅝.	S. O.
11.		— 4⅛.	N.
12.		— 9¾	N. E.
	2 ſ.	— 4⅛.	N.
	9	— 6⅞.	N.
13.	7½ m.	—10⅜	N. E.
	2. ſ.	— 5⅛.	N.
	9.	—12¼	E.
14.	7½ m.	—14.	S. E.
	2. ſ.	— 4⅝	E.
	9.	— 8.	N. E.
15.	7½ m.	— 9¼.	N. E.
	2. ſ.	— 3⅞	N. violent.
	9.	—10⅛	N. *idem.*
16.	7½ m.	—13.	N. *idem.*
	2. ſ.	— 8⅝.	N. *idem.*
	9.	—12.	N. *idem.*
17.	7½ m.	—14.	E.
	2. ſ.	— 6⅞.	N.
	9.	— 9⅛.	N.
18.	7½ m.	—10⅞	N. E.
	2. ſ.	— 2¾	E.
	9.	— 7⅝	E.
19.	7½ m.	—11⅞.	S O.
20.		— 6⅜.	E.
21.		— 7.	S.
22.		— 1⅛	S.

Francker en Friſe. (*Thermomètre de* Farenheit, *réduit à celui de* Réaumur, *à mercure.*)

Jours du mois.	*7 heures du matin.*	*Degrés de froid.*	*10 heures du ſoir.*	*Degrés de froid.*
9.	——	+1,8. d.	——	—5,2. d.
10.	——	—3,6.	——	—3,7.
11.	——	—0,7.	——	—5,8.
12.	——	—6,0.	——	—8,8.
13.	——	—0,7.	——	—0,2.
14.	——	—2,3.	——	—2,3.
15.	——	—7,2.	——	—8,9.
16.	——	—9,3.	——	—6,2.
17.	——	—5,6.	——	—2,8.
18.	——	+1,6.	——	—0,1.

Le mois de Mars a été auſſi très-froid; le 23, à 10^{h} ſoir — 2,8.^{d}; le 24 matin — 0,7.^{d}, au ſoir — 0,1.^{d}; le 25 matin — 0,7.^{d}, le ſoir — 3,4.^{d}; le 26 matin — 4,7.^{d}, le ſoir — 0,7.^{d}. Le froid a continué en Avril, & vraiſemblablement auſſi en Mai.

La Haye en Hollande. (*Thermomètre de* Farenheit *réduit comme ci-deſſus.*)

Jours du mois.		*Degrés de froid.*		*Degrés de froid.*		*Degrés de froid.*		*Degrés de froid.*
15.	à 7 h. mat.	—2,8. d.	à 10 h. m.	—5,4. d.	à 2 h. ſ.	—5,5. d.	à 11 h. ſ.	—6,4. d.
16.	——	—7,8.	. . . . .		. . . . .		——	—4,4.
17.	——	—7,2.	——	—4,0.				

En Mars, le 23, à 11^{h} ſoir — 1,6.^{d}. Le froid a continué auſſi en Avril, & probablement en Mai.

Pétersbourg. (*Thermomètre de* Réaumur, *à mercure.*)

Jours du mois.		*Degrés de froid.*		*Degrés de froid.*		*Degrés de froid.*		*Degrés de froid.*
10.	à 9 h. ſ.	— 8,0. d.						
11.	7. m.	—22,4.	à 2 h. ſ.	—20,3. d.	à 9 h. ſ.	—20,8. d.		
12.	——	—25,1.	——	—17,6.	——	—19,7.		
13.	——	—25,6.	——	—20,8.	. . . .	. . . .	à 11 h. ſ.	—20,3. d.
14.	6. m.	—24,5.	——	—17,6.	——	—21,3.		
15.	7. m.	—29,3.	——	—23,0.	. . . .	. . . .	——	—20,7.
16.	——	—30,0.	——	—23,5.	——	—26,7.	——	—25,1.
17.	5. m.	—22,0.	7. m.	—18,7.	2. ſ.	—12,3.	9. ſ.	— 9,6.
18.	9. m.	— 4,3.	midi.	— 5,3.	. . . .	. . . .	11. ſ.	— 7,5.
19.	7. m.	—17,6.	2. ſ.	—16,5.				

Montmorency.

Montmorency.

J'ai observé cinq thermomètres; savoir, n°. I, à mercure, exposé hors de la croisée de mon cabinet, au N. O.; n°. II, à mercure, exposé dans l'embrasure d'une croisée à l'air libre au N. E., d'où souffloit le vent, qui étoit très-piquant; n°. III, à mercure, dans l'embrasure de ma croisée au N. O.; n°. IV, à l'esprit-de-vin, à côté du n°. I; n°. V, à l'esprit-de-vin, exposé hors de la croisée d'un autre cabinet au N. O., à peu de distance de l'avant-corps du bâtiment, qui est saillant de 3 pieds. J'ai observé, plusieurs fois par jour, ces thermomètres, qui sont tous selon la graduation de M. *de Réaumur*, & faits avec soin; mais je ne rapporterai que la première & la dernière de chaque jour.

à sept heures du matin.

Jours des mois.	N°. I. Degrés.	N°. II. Degrés.	N°. III. Degrés.	N°. IV. Degrés.	N°. V. Degrés.
16.	—10,6.	—10,6.	—10,2.	—10,1.	— 9,8.
17.	—11,0.	—11,0.	—10,8.	—10,7.	—10,1.
18.	— 7,2.	— 6,8.	— 6,7.	— 7,2.	— 6,6.
19.	— 1,3.	— 1,1.	— 1,0.	— 1,5.	— 1,0.
	à neuf heures du soir.				
16.	— 9,0.	— 8,5.	— 8,5.	— 8,7.	— 8,1.
17.	— 5,3.	— 5,2.	— 5,0.	— 5,0.	— 5,2,
18.	— 1,6.	— 1,6.	— 1,0.	— 2.0.	— 1,6.

Les thermomètres ont toujours été au-dessus du terme de la congélation, depuis le 8 jusqu'au 19; la chaleur moyenne du mois a été nulle; le baromètre s'est peu élevé, & il a beaucoup varié, aussi-bien qu'en Mars & en Avril. Les 1er & 2 du mois d'Avril, il a prodigieusement baissé en fort peu de temps. Le 1er, nous eûmes une tempête, avec pluie, grêle & tonnerre; à 5 ½ heures soir, à la suite d'une grêle assez forte & de quelques coups de tonnerre, le baromètre monta subitement d'une demi-ligne, & descendit peu de temps après encore plus bas qu'auparavant. M. *Berthoud*, célèbre Horloger-Méchanicien du Roi, observa la même chose à Groslay, éloigné d'ici d'un quart de lieue. Voici la marche du baromètre que j'ai suivie pendant ces deux jours,

	heu.	pouc.	lig. ½		heu.	pouc.	lig. ½
Le 1er Avril, à	6. m.	27.	5,4.	Le 2 Avril, à	4. m.	26.	8,3.
	10.		4,2.		5 ½		8,3.
	1. s.		1,6.		6.		8,6.
	2.		1,4.		7.		9,0.
	3.		0,2.		8.		10,0.
	5.	26.	10,2.		9.		10,4.
	5 ½		10,8.		10.		10,9.
	6.		10,4.		11.		11,5.
	8.		10,0.		12.	27.	0,0.
					1. s.		0,5.
					2.		1,3.
					6.		2,4.
					8.		3,3.

Observations faites en d'autres Villes, sur le froid du mois de Février.

Tous les Thermomètres sont selon la graduation de M. *de Réaumur*, & presque tous mercure.

Paris.	— 9,7	d. à l'Arsenal, le 17.
Arras.	— 8,7.	
Grenoble.	— 8,0.	
Bordeaux.	— 7,5.	Le 17.
La Rochelle.	—10,0.	
Saint-Maurice-le-Girard.	—11,0.	
Troyes.	—12,3.	
Metz.	—12,0.	
Dax.	— 4,0.	
Besançon.	—11,0.	
Haguenau (Alsace.) .	—12,5.	
Bruyères (Lorraine.) .	—13,5.	Le 16.
Schaffausen (Suisse.) .	—18,0.	
Manheim (Palatinat.) .	— 9,3.	Le 15.
Stockholm (Suède.) .	—24,0.	
Breda (Hollande.) . .	—10,3.	
Rodez.	— 8,0.	Le 16.

Les mois de Mars & d'Avril ont été généralement froids & pluvieux. Les premiers jours de Mai jusqu'au 9, jour où j'écris ceci, sont aussi très-froids & humides. Hier au matin il y eut forte gelée blanche, & il gela à glace le 1er & le 2.

On trouvera, je crois, des exemples très-rares d'une température pareille à celle que nous éprouvons depuis cinq mois, en y comprenant le mois de Janvier, remarquable par la chaleur qui l'a caractérisé. La végétation n'a point été interrompue pendant ce mois : mais au moment où j'écris, elle est retardée de près d'un mois sur l'année moyenne. Les bleds, qui avoient été semés de bonne heure, & que la température douce des mois de Décembre & de Janvier avoit avancés, sont gelés dans plusieurs cantons, les abricots sont perdus ; les autres arbres fruitiers, qui sont actuellement en fleurs, paroissent souffrir ; la vigne n'est point encore assez avancée ici pour pouvoir être endommagée par le froid. Les hirondelles, au lieu de paroître à la fin de Mars, ne se sont montrées sur notre colline qu'à la mi-Avril. Tout nous annonce une année aussi tardive, en 1782, qu'elle avoit été hâtive en 1781.

Rédigé à Montmorency en Mai 1782. COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Curé de Montmorency, Correspondant des Académies Royales des Sciences de Paris & de Bordeaux, &c.*

OBSERVATIONS

Sur un Phénomène des environs de Vesoul; par M. HASSENFRATZ.

CÉSAR ayant vaincu une partie de la Séquanie, tourna ses armes victorieuses sur Vesoul. Après avoir pris une position favorable sur un côteau dominant le Village de Charmois, & avoir tracé des lignes de circonvallation, que les vicissitudes des temps ont respectées, le Général Romain fut contraint de retourner sur ses pas, par l'obstacle que portoit la mer de Vesoul (1) à l'exécution de ses projets. Quoiqu'on ait toujours prétendu que l'épanchement momentané de la source du frais-puis fût la cause principale qui avoit empêché cette petite Ville de tomber sous la puissance de César, & que l'on voie de nos jours des épanchemens subits de ce trou produire le même effet, je suis bien éloigné de regarder ces deux observations comme les mêmes: mais cette discussion devant faire le sujet d'un Mémoire particulier, je me dispenserai d'entrer dans de plus grands détails. Le but que je me propose est de faire connoître le phénomène que produit ce trou, & de donner les causes que je crois avoir découvertes.

On appelle en Franche-Comté frais-puis, une espèce d'affaissement en forme d'entonnoir, qui jouit de la propriété singulière de lancer avec force & en forme de jet une très-grande quantité d'eau, & cela après de grandes pluies: souvent la masse est tellement considérable, qu'il en naît un rapide torrent, qui n'a lieu que lors de l'irruption, puis cesse, & le fond du trou reste quelquefois à sec. J'ai eu connoissance de trois de ces frais-puis dans les environs de Vesoul: un dans les Terres de M. le Prince de Beaufremont, près des bords de la Sône; un autre entre Ardeiare & Rosey; enfin, un troisième que j'ai observé, que j'ai suivi & dont je vais tracer la position.

A l'E. N. E. de Vesoul, distant d'une demi-lieue, est le Village de Frotey, qui termine la charmante prairie qui environne la Ville. De ce Village, côtoyant les bords d'une jolie petite rivière, dont les sinuosités bordées de saules & d'herbes variées d'une infinité de couleurs flattent l'œil de l'Observateur, on arrive au moulin de Chamdamois: ce moulin est placé à l'extérieur d'une isle que forme cette rivière, qui elle-même prend sa source d'un gouffre en forme d'entonnoir situé à son extrémité: cette source s'appelle la Fond-Damois; elle a une profondeur assez con-

(1) Ce sont les propres paroles de César.

ſidérable. Le morne ſilence qui règne dans ce lieu, imprime le plus grand reſpect. Côtoyant les contours agréables des pieds des mornes eſcarpés qui forment l'enceinte de ce lieu enchanté, on arrive ſur une petite hauteur: là, la vue s'étend ſur deux vallées, l'une à l'E. N. E., diviſée par un petit ruiſſeau; l'autre à l'E., aride & sèche, d'où quelques arbres, un peu d'herbes & de pierres amoncelées, en forment l'endroit le plus ſauvage. Pénétrant dans la vallée où l'aſpect eſt le plus pittoreſque, on voit, après avoir marché l'eſpace de huit cents pas en ſuivant les contours du vallon, on voit, dis-je, à l'E. ſur la face d'un roc vertical, une large ouverture en forme d'arc de triomphe: cette ouverture eſt celle d'une grotte aſſez conſidérable, tapiſſée d'une infinité de ſtalactites différemment variées. On ne peut parvenir à ce ſouterrein qu'en graviſſant ſur des fragmens inadhérens, qui, s'écroulant ſous les pieds de l'Obſervateur que le deſir de s'inſtruire y conduit, lui font courir le danger preſqu'inévitable de terminer ſa carrière dans un lieu qui ſemble éloigné de l'habitation des hommes.

De cette grotte, ſuivant toujours la direction de cette vallée, on ne peut ſe laſſer d'admirer les points de vue & les ſites qui varient à chaque détour du chemin ſinueux: là ſont des rocs à pics, dont les tranches ſont verticales, où, ſelon l'expreſſion du ſavant Profeſſeur de Sauſſure, on voit à leur ſommet la trace du paſſage des eaux & de leurs éroſions (1); ici ſont des éboulemens cauſés par les neiges & les glaces: dans le milieu eſt une pelouſe charmante qui croît ſur la vaſe que dépoſe le courant, lorſqu'il s'ouvre un paſſage dans ces lieux; à l'extrémité ſont des arbres qui ombragent de leur ſommet, & qui ont à leur pied la marque de la dernière hauteur d'eau qui les arroſa: de ce côté ſont des débris accumulés par la main des hommes; débris dépoſitaires des maſſes qu'ils ont enlevées des entrailles de la terre pour conſtruire de vaſtes édifices: enfin, ces rocs blancs, formés de pierres calcaires, remplis de coquillages, dépoſent que les eaux de la mer ont ſéjourné ſur ces lieux.

Après avoir parcouru l'eſpace d'une demi-lieue dans cette vallée, on arrive au frais-puis, qui au premier coup-d'œil paroît la terminer. Ce frais-puis eſt une eſpèce d'entonnoir de 60 pieds de diamètre à ſon ſommet, de 44 pieds 8 pouces de haut, & de 12 pieds de diamètre à ſon autre extrémité. Souvent il y reſte de l'eau, & les Habitans du lieu prétendent

(1) J'appuie un peu ſur la direction verticale des couches; car les pierres calcaires ne conſervent cette direction que juſqu'à une certaine diſtance du Jura: enſuite il y a des variétés infinies juſqu'à la chaîne des Alpes, où, ainſi que dans les Voſges, il n'y a plus de tranches déterminées, quoique beaucoup de perſonnes croient en avoir vu. Mais au retour du voyage que j'eſpère faire de nouveau dans les Alpes, en Obſervateur dégagé de tout ſyſtême, je ferai voir, dans un nouveau Mémoire, ſi mes Obſervations ſont les mêmes, que ces prétendues couches ne viennent que d'une illuſion optique: témoins les couches elliptiques d'un arc ſitué dans la Vallée de Lauterbrune, où eſt la ſuperbe caſcade, qui tombe de mille pieds de haut, &c.

que l'on ne peut en trouver le fond; mais le 15 Août 1781, lorſque je fus le voir, une vaſe terreuſe, mêlée de pierres calcaires arrondies par les eaux & de grains ferrugineux, le faiſoit paroître entièrement à ſec.

Le 24 Août, après une pluie abondante qui duroit depuis le 19, je fus le viſiter (le frais-puis); je vis la ſource de la Fond-Damois jaillir avec plus de vîteſſe, & s'élever en bouillonnant de 2 ou 3 pieds au-deſſus de ſa ſurface. En arrivant au frais-puis, le baſſin commençoit à ſe remplir, & le bord ſupérieur étoit ſurmonté d'un jet de 3 pieds de haut & de 3 pieds de diamètre. A peine le baſſin étoit il rempli, que les eaux refluant de ſes bords s'épanchèrent dans le vallon que nous avons ſuivi, & donnant naiſſance à une rivière, vinrent s'unir à celle qui forme la ſource de la Fond-Damois. Comme la pluie n'avoit duré que quatre à cinq jours, le courant ſe tarit peu de temps après; car le 26, lorſque je voulus reconnoître le pays, afin d'établir la cauſe de ce phénomène, je ne vis plus dans le trou que 8 pieds d'eau ou environ.

Je partis à ſix heures du matin du frais-puis, en me dirigeant ſur Prés-les-Maiſons, laiſſant à droite le Village de Neurey. Les terres de ce canton ſont rougeâtres & remplies de grains ferrugineux. Après avoir dépaſſé Neurey & Saint-Ygni, on trouve dans deux foſſés creuſés le long du grand chemin qui conduit à Beaume-les-Dames, quantité de pierres de différentes formes. La nature ſemble s'être plue dans ce lieu à imiter le produit de nos végétaux: il eſt de ces morceaux qui reſſemblent à des poires, des pommes, des citrouilles, &c. Le deſir de connoître la conſtruction intérieure de ces minéraux m'en fit caſſer pluſieurs: chacun d'eux contenoit dans leur centre différens objets; les uns des écreviſſes, ou ſeulement des parties d'écreviſſes pétrifiées; d'autres des fruits, des cryſtaux. Je ne finirois pas ſi j'entrois dans le détail des objets que contenoit le centre de ces géodes, qui toutes avoient une configuration qui approchoit beaucoup de la configuration extérieure. Si le corps étranger que l'on trouve au centre a quelque choſe de particulier, le dedans des pierres ne laiſſe pas d'avoir auſſi ſa ſingularité. Autour des corps qui forment le noyau, on voit une ſuite de couches de la même matière, mais qui différencie de denſité: la première couche eſt très-poreuſe; celles qui ſuivent le ſont moins, & cela en ſuivant une progreſſion juſqu'à la ſurface, où le tiſſu eſt uni, ſerré & très-dur.

Les Habitans des environs du frais-puis & d'une partie de la Franche-Comté prétendent que la rivière de Lougnon produit ce phénomène par ſes différens accroiſſemens, & cela en ſuppoſant qu'à une demi-lieue N. de Villers-Uxel, contre les parois du roc vertical qui en forme les bords, eſt une caverne ou un conduit ſouterrein qui communique avec le fond du frais puis: de-là, lorſque l'eau eſt aſſez élevée pour y pénétrer, le phénomène doit avoir lieu dans ſon entier. Ce qui paroît encore aſſurer cette hypothèſe, c'eſt que l'eau qui jaillit du trou, lance des pierres rou-

lées, dont la nature approche beaucoup de celles que le Lougnon charie dans ſon cours. Il reſte à s'aſſurer s'il y a poſſibilité, c'eſt-à-dire, ſi la rivière de Lougnon eſt plus haute que la ſurface ſupérieure du frais-puis. On ſera peut être ſurpris que pour aller à une demi-lieue N. de Villers-Uxel, je me dirige ſur Prés-les Maiſons, route de Bannal, à deux lieues S. de ce Bourg: mais un prodige non moins extraordinaire que l'on raconte d'un trou qui ſe trouve dans cette direction m'y détermina. Il eſt ſingulier que des hommes, qui ſouvent paroiſſent inſtruits, aſſurent aux Voyageurs des merveilles dans les lieux qu'ils habitent, lorſque ſouvent il n'en exiſte aucune trace. Si je n'ai pas l'avantage d'aſſurer ces merveilles, j'aurai au moins la gloire de détromper ceux qui n'ont pu s'en rendre témoins oculaires.

Un affaiſſement ſubit (diſoit-on) a produit un trou d'une énorme profondeur ſur le bord d'un grand chemin, peu éloigné de Prés-les-Maiſons. La proximité du paſſage le fit ſervir de tombeau à une infinité de gens, que la cupidité de certains hommes, qui exiſtent pour le malheur des ſociétés, faiſoit précipiter dedans pour aſſouvir leur avarice. Un particulier, doué d'une hardieſſe au-deſſus de celle du vulgaire, forma le projet imprudent d'y deſcendre: après avoir poſé un treuil & l'avoir entouré d'une aſſez grande quantité de cordages, il s'attacha à l'extrémité, & deux hommes l'y deſcendirent. Arrivé au fond, pluſieurs conduits ſouterreins éclairés par la lumière du ſoleil, qui pénétroit dans ce lieu de divers endroits, lui firent appercevoir des chemins, des maiſons, des ruiſſeaux, &c. Au-deſſus du pont paſſoit un rapide torrent, qu'un large pont couvroit; ſur le pont & ſur les bords du torrent étoient des monceaux d'oſſemens humains, monceaux accumulés lorſque l'art deſtructeur de la guerre ravagea ces environs.... Arrêtons, car le merveilleux ſurpaſſe déjà ce que l'imagination peut enviſager. Quel eſt l'Obſervateur qui, après un pareil récit, fait par des hommes que l'on ne peut ſoupçonner d'exagération, n'eſt tenté de ſacrifier mille fois ſa vie pour en examiner tous les détails? Mais combien mon attente a été trompée! au lieu de ces merveilles je n'ai vu qu'une ouverture de quinze pas de diamètre, d'où deſcendant cinq à ſix pas, on ſe trouve ſur une ſurface unie, au milieu de laquelle eſt un trou parallélogramique de ſix pas de long ſur trois de large. J'ai deſcendu dans ce trou environ de 20 pieds de profondeur, & j'ai vu au fond un amas de pierres que les Habitans avoient jettées dedans pour le combler. Ce trou paroît avoir été formé par un affaiſſement ſouterrein, comme une infinité d'autres, dont l'eſpace que j'ai parcouru eſt rempli. D'un côté du trou on voit s'élever des ſoupiraux qui forment d'autres ouvertures, & de l'autre on voit un canal d'un pied de diamètre que les eaux ont formé à travers le roc pour s'ouvrir un paſſage, tomber dans ce trou & s'unir aux écoulemens ſouterreins qui probablement paſſent par ce lieu.

J'ai dit qu'il existoit une infinité de trous dans l'espace que j'ai parcouru; il est bon de faire attention à cette remarque. Que l'on me permette encore d'observer ce que j'ai vu de singulier dans un de ces affaissemens; observation favorable aux sentimens du savant Professeur de Saussure, de l'ingénieux Auteur des Lettres à M. de Buffon, & d'une infinité d'autres, qui prétendent que les vallées & ravins n'ont été formés que par un épanchement subit des eaux de la mer, qui couvroient les plus hautes sommités. Quoique je ne puisse me former l'idée de cet abaissement subit des eaux, & que je rapporte ces effets à d'autres causes (1), je ne puis m'empêcher de détailler cette observation singulière.

La quantité d'eau tombée du 19 au 23 Août avoit formé une espèce de torrent: les eaux s'écouloient dans un trou de quatre-vingts pas de diamètre & de 15 pieds de haut; ces eaux pénétroient à travers le roc qui en constitue le fond, & s'unissoient probablement à un conduit souterrein: car, malgré le volume d'eau, dont la rapidité alla jusqu'à canneler le roc calcaire sur lequel il couloit, ce bassin ne put jamais s'emplir. L'eau dans son cours charioit le sol végétal qui couvroit cette pierre calcaire, dont les tranches sont horizontales, & le déposoit dans l'espèce de bassin, de manière à surpasser tout ce qu'on peut imaginer. Ce dépôt formoit un fond uni, qui se levant par épaisseur de 6 lignes, 1 pouce, 2 pouces, faisoit voir comme se forma la couche de pierres calcaires qui constitue la base de nos plaines. A une certaine distance du débouché du torrent, s'élevoient par une pente douce de petites sommités, dont les plateaux réunis formoient encore une plaine particulière; la configuration avoit un rapport particulier avec les hauteurs qui bornent les plaines: on y voyoit des caps, baies, &c. De ce plateau s'élevoient encore différentes sommités: les unes qui se succédoient en gradins, jusqu'à l'endroit où les eaux arrivoient; & d'autres détachées & placées çà & là, dont les cîmes paroissoient être escarpées: au milieu étoit un ravin, que l'eau avoit creusé en finissant de s'écouler. Les faces à pic de ce ravin commencoient à s'ébouler, & formoient une pente douce; à partir de la base à la moitié de la hauteur, le reste des faces étoit vertical. La direction des couches (car cette vase en avoit) suivoit toutes les sinuosités que formoit cet amas de vase, à l'exception du ravin où l'on découvroit sur les faces latérales les épaisseurs des bancs, qui tous avoient une direction horizontale: il est peu d'amas de vase qui aient plus de similitude avec la

(1) Je craignois de donner mon sentiment sur la formation des vallées & ravins que j'ai observées dans la chaîne des Alpes & du Jura; mais l'ingénieux Auteur de la Minéralogie des Pyrénées paroissant être d'accord avec moi, je m'enhardis à avancer qu'elles m'ont toutes paru avoir été formées par les rapides torrens qui coulent encore dans leur fond, mais avec moins de vitesse & de volume qu'ils n'en avoient lorsqu'ils ont commencé à s'ouvrir un passage.

manière d'être de nos pierres calcaires. Revenons à nos obſervations ſur le frais-puis.

De la forge de Bannal, je ſuivis le cours de Lougnon juſqu'à Villers-Uxel. Arrivé dans ce lieu je réſolus de prendre un guide pour me conduire à la ſource du frais puis. Le nommé Bernard, Compagnon Menuiſier, âgé de ſoixante-quinze ans, ſe propoſa de me conduire ; je l'acceptai, & fus avec lui à trois quarts de lieue de ce joli petit Bourg, & une demi-lieue d'Aillevans. Je vis dans ce lieu, ſitué au milieu d'un bois, les rochers qui bordent la rivière ; dans ces rochers eſt une infinité de petites grottes, mais qui toutes n'ont pas plus de 9 pieds de profondeur. J'ai obſervé dans cet endroit la hauteur du baromètre, le degré de chaleur du thermomètre, qui comparé à l'obſervation que j'avois faite ſur le ſommet du frais-puis, & à un baromètre & un thermomètre que l'on obſervoit à Veſoul pendant mon voyage, me donna 71 pieds $\frac{7}{10}$ d'exhauſſement de la ſurface de Lougnon à la ſurface ſupérieure du frais-puis. Le ſoleil avoit terminé ſa carrière ; le crépuſcule pouvoit à peine nous éclairer : je priai mon guide de me ſortir du bois, & de me conduire ſur le chemin d'Aillevans. A peine pus-je être certain de ne pas m'égarer que je voulus ſatisfaire ce bon Vieillard ; mais me regardant avec fierté : « Gardez votre » or (me dit-il) ; le deſir de vous être utile, m'a fait entreprendre de vous » rendre ce ſervice pénible pour mon âge, afin d'apprendre à nos jeunes » gens ce qu'ils doivent aux étrangers ; tout autre vous l'auroit rendu » comme moi : auſſi je remercie l'Eternel de ce qu'il a bien voulu que » j'aie la ſatisfaction de rendre encore un ſervice avant de mourir ». Ce bon Franc-Comtois s'en fut gaiement chez lui malgré l'obſcurité de la nuit. Je ne cite cette anecdote, qu'afin que ceux qui ont voyagé comme moi dans la ſuperbe & incomparable Helvétie tant célébrée, puiſſent comparer les mœurs de l'un & de l'autre pays, & juger ſi nos bons Séquanois méritent moins d'être chantés qu'eux.

D'Aillevans je revins ſur le frais-puis, en remarquant toujours une infinité de trous en forme d'entonnoirs ſur toute la ſurface du pays : ces trous reçoivent l'écoulement des eaux, qui de-là pénètrent dans les entrailles de la terre. Du frais-puis je ſuivis la vallée, & je fus faire une obſervation barométrique & thermométrique à la ſource de la Fond-Damois : cette obſervation comparée me donna la ſource de la Fond-Damois 65 pieds $\frac{5}{10}$ plus baſſe que la ſurface ſupérieure du frais-puis. De-là il eſt poſſible d'imaginer une communication entre la ſource de la Fond-Damois & celle du frais-puis : cette communication ſouterreine peut prendre naiſſance ou de la rivière de Lougnon, ou de quelques réſervoirs qui reçoivent une partie de l'eau qui tombe ſur la ſurface du terrein contenu entre Lougnon & le frais-puis : conſidérant enſuite qu'après de grandes pluies, les eaux qui viennent ſe déboucher à la Fond-Damois peuvent former un volume tel que le débouché ne puiſſe ſuffire à la dépenſe, il ſera aiſé d'en conclure

que

que les eaux refluant & tentant à sortir du côté où la résistance est la moindre, doivent soulever la vase qui bouche le fond du frais puis, sortir avec violence & en forme de jet. Ce qui paroît prouver mon raisonnement, c'est l'observation que j'ai faite à la Fond Damois, avant d'arriver au frais-puis, le jour de son débordement : cette source jaillissoit à peu-près de même que le frais-puis ; de plus, l'irruption ne se forme qu'après de grandes pluies, & ne jette que peu de temps. Si la pluie ne continue pas, on apperçoit sa surface se baisser successivement, ce qui prouve que le volume d'eau qui le formoit a un écoulement particulier: la Carte du pays n'indique aucun autre endroit ; il s'ensuit donc que le frais-puis a une communication avec la Fond-Damois. Il est facile de voir que les affaissemens souterreins que nous avons remarqués, sont les causes principales de ce phénomène singulier ; car l'exhaussement de Lougnon après de grandes pluies est peu considérable, & alors il doit peu influer : au lieu que la masse d'eau qu'absorbent ces affaissemens, est assez volumineuse pour former un rapide torrent, & on apperçoit dans le pays très-peu d'autres débouchés. On ne peut se dispenser de faire entrer la rivière de Lougnon comme une des causes de ce phénomène ; car la similitude ou la ressemblance des pierres calcaires roulées que charie Lougnon, & celles que lance le frais-puis, semble en être une preuve convaincante. Pour conclure donc, on peut croire que le phénomène du frais-puis dépend d'une communication souterreine avec la source de la Fond-Damois, d'une communication avec la rivière de Lougnon, & d'une autre communication avec les affaissemens souterreins que l'on rencontre entre la rivière de Lougnon & le frais-puis.

Je terminerai mes Observations, par une Relation que M. de Leurville vient de m'envoyer d'un débordement du frais-puis, datée du 17 Novembre 1781. « J'arrive à l'instant même du frais-puis (m'écrit-il), » que j'ai vu dans toute sa beauté : vous pouvez, Monsieur, juger ai- » sément de la quantité d'eau que nous avions à Vesoul, puisque, pour » sortir de la rue qui vient au quartier, j'ai été obligé de monter à che- » val, & qu'elle montoit au-dessus de la Poste aux Lettres. Ce débor- » dement étoit en partie occasionné par celui du frais-puis. Je ne l'ai pas » vu, à la vérité, s'élever comme l'annonçoient toutes nos bonnes gens de » Vesoul, à la hauteur de 40 ou 50 pieds : mais je n'en ai pas moins » admiré ce phénomène. La circonférence du trou pouvoit égaler dans » ce moment celle du grand bassin des Tuileries ; la boule d'eau ne » s'élevoit pas à plus de 3 pieds : on entendoit distinctement un bruit » sourd, occasionné sans doute par la rapidité & le frottement des eaux » dans ces conduits souterreins. L'écoulement de ces eaux rempliſſoit la » largeur du petit vallon (1) qui vient à Chamdamois. Enfin, la

(1) Qui peut avoir quatre-vingts pas de large.

» Garde (1), ce jour-là, fut relevée à cheval. Vendredi & Samedi soir, » nous eûmes des orages très-violens, beaucoup de grêle, de tonnerre, » & toute la nuit il ne ceſſa de faire des éclairs d'une force & d'une » beauté ſurprenantes ».

Voilà donc une nouvelle irruption du frais-puis, qui probablement durera long-temps, ſi la pluie continue, puiſque la cauſe aura toujours lieu. Pour le débordement des eaux dans la Ville de Veſoul, comme la cauſe tient à une digue que l'on a fait boucher au moulin de Saint-Martin, au S. O. de la Ville, il eſt à croire qu'il durera juſqu'à ce qu'on la faſſe élargir, puiſque l'ouverture qui donne paſſage aux eaux n'eſt pas ſuffiſante.

MÉMOIRE

Sur l'Emétique ou Sel ſtibié; par M. DE LUNEL, *Membre du Collége de Pharmacie* (2).

LE tartre ſtibié ou l'émétique, connu depuis *Adrien Mynſich*, eſt un des plus beaux préſens que la Chymie ait fait à la Médecine. Ce ſel a toujours occupé les Chymiſtes les plus inſtruits, pour découvrir un procédé ſûr & conſtant pour le préparer toujours le même. Ce n'eſt pas ſans raiſon que les Médecins ſe plaignent de rencontrer pluſieurs médicamens, dont les effets ſont variés, chez ceux même dont les talens ſont connus;

(1) Du Régiment des Dragons de la Reine, qui y eſt en quartier.

(2) Depuis quelques années, MM. du Collége de Pharmacie ont coutume de s'aſſembler publiquement à l'occaſion de la diſtribution des Prix d'Emulation, fondés par M. le Noir en faveur des Elèves: on y rend compte des travaux du Collége & de ſes Membres dans le courant de l'année: on y paie le tribut d'éloge mérité, à la mémoire des Membres du Collége que la mort a enlevés, & on y lit différens Mémoires. Jaloux de mériter les ſuffrages du Public, dont ils ont acquis la confiance, MM. du Collége de Pharmacie ont le ſoin de rendre leur Séance toujours très-intéreſſante, par les objets qui y ſont traités. Le compte des travaux de l'année, rendu par M. *Demachy*; l'Eloge de M. *Gillet*; le Mémoire que nous imprimons ici; celui de M. *de la Planche*, ſur l'extrait de réglisſe, fait par un Pharmacien habile, comparé à celui d'Eſpagne; celui de M. *Buiſſon* ſur les caractères diſtinctifs de pluſieurs eſpèces de pommes de terre, & ſur les cauſes délétères de tous les champignons; enfin, celui de M. *Cadet de Vaux*, ſur les moyens efficaces employés dans les circonſtances graves de méphitiſme, circonſtances dans leſquelles des moyens différens des ſiens ont été employés ſans ſuccès, tandis que les ſiens ont réuſſi parfaitement, ont rempli cette Séance, & mérité les juſtes applaudiſſemens de tous ceux qui y ont aſſiſté.

& (soit dit en passant) comment doivent-ils être chez ceux que la cupidité ou le défaut d'instruction peut rendre infidèles dans leurs travaux? L'émétique, qui fait l'objet de ce Mémoire, est un des remèdes les plus employés, & dont la variété est presque aussi multipliée qu'il y a d'Artistes qui s'occupent de sa préparation. De tous les procédés connus, le plus usité à juste titre consiste à faire bouillir ensemble partie égale de crême de tartre & de verre d'antimoine, filtrer & faire cryst.alliser. Les autres varient dans les doses ou dans les formes.

Les uns emploient le verre & le foie d'antimoine mêlés ensemble, & demandent une longue ébullition; d'autres ne font usage que du verre, & ne font presque pas bouillir.

Nous croyons pouvoir assurer que le nœud de la difficulté n'a point été senti jusqu'à présent; car notre procédé, tout différent des autres, donnera à connoître qu'il faut supprimer un être qui joue le grand rôle, & qui probablement a toujours mis obstacle à la perfection du tartre stibié; nous voulons dire le phlogistique.

Pour mieux rendre compte du motif qui nous a déterminés à notre procédé, nous croyons nécessaire de faire observer que le but qu'on se propose dans la préparation de l'émétique, est de combiner la terre de l'antimoine plus ou moins déphlogistiqué avec l'acide tartareux; ce qui fait le sujet de ce Mémoire.

Avant de parler des moyens que nous employons, il faut observer que le verre d'antimoine le mieux fait, contient encore trop de principe inflammable pour la préparation de l'émétique. Pour en être convaincu, il ne faut que réfléchir sur ce qui se passe dans l'opération ordinaire. Tous ceux qui ont eu occasion de préparer ce médicament, n'ont pu manquer de s'appercevoir que, pendant la combinaison de la terre métallique avec l'acide tartareux, il se sépare une matière rougeâtre (que des expériences étrangères à ce Mémoire nous ont assuré être du soufre doré). Cette matière étrangère se trouve séparée par la simple filtration, à l'exception d'une partie plus divisée qui passe à travers le filtre, & que l'on trouve mêlée avec le sel, dont il faut le priver pour l'avoir bien pur & sur-tout bien cryst.allisé, ainsi que le recommandoit, avec grande raison, M. Rouelle.

D'après ce qui vient d'être dit, il est aisé de sentir que le soufre doré est le corps, sinon nuisible, au moins étranger, que nous croyons jusqu'à présent avoir été la cause des difficultés que l'on a rencontrées. Le moyen de rompre le nœud doit donc consister, 1°. à priver le verre d'antimoine de la surabondance du principe inflammable; 2°. à faciliter une combinaison directe, égale, sans qu'il y ait à craindre le mêlange de matière étrangère.

Le moyen que nous proposons pour obtenir un émétique de même degré d'éméticité, consiste donc, comme nous l'avons déjà dit, à enlever au verre d'antimoine la surabondance de phlogistique démontrée inutile,

& qui occaſionne abſolument la variété que l'on rencontre dans les différentes préparations.

Nous diſons, avec connoiſſance de cauſe, *le phlogiſtique ſurabondant*; car il ne faut pas s'imaginer qu'on doive réduire le verre d'antimoine à l'état de terre abſolue : ce ſeroit une erreur, dont nous ont aſſuré pluſieurs expériences. Par exemple, l'antimoine diaphorétique, combiné avec l'acide tartareux, ne nous a rien produit de ſemblable au tartre ſtibié.

Tout le monde ſait le moyen employé pour priver l'antimoine de ſon principe inflammable. Nous nous contenterons de dire que ce moyen ne peut remplir notre objet. Le grillage a un terme au-delà duquel il ne peut aller, & qui ne ſuffit pas pour rendre le verre d'antimoine convenable à notre opération.

Pour ſuppléer à cet inconvénient, nous employons un intermède, ou, pour mieux dire, un corps avide de phlogiſtique ; l'acide vitriolique.

Nous prenons 12 onces de verre d'antimoine du Commerce, ayant une belle couleur d'hyacinthe, que nous réduiſons en poudre & porphyriſons, pour le mêler avec 16 onces d'huile de vitriol blanche, telle qu'on la débite à la Manufacture de Javelle: on met le tout dans une cornue de verre, que l'on met à feu nud dans un fourneau de réverbère.

Le premier degré de feu combinant le phlogiſtique avec l'acide vitriolique, donne naiſſance à une matière rougeâtre, qui n'eſt autre choſe que du ſoufre qui ſe ſublime dans le col de la cornue. Le ſoufre diſparoît par l'augmentation du feu, qui fait noircir le mêlange d'autant plus qu'il augmente en chaleur. Il faut augmenter le feu juſqu'à faire rougir la cornue. L'acide, combiné avec le phlogiſtique, ſe dégage à la manière de l'acide ſulfureux, dans la rectification de l'huile de vitriol. Le feu doit être continué, juſqu'à ce que tout l'acide ſoit diſſipé; ce qui eſt facile à connoître à la matière reſtante dans la cornue, qui devient d'un blanc ſale: on caſſe la cornue, pour obtenir le réſidu, qui retient quelquefois de l'acide vitriolique dont on le prive par les lavages.

Il faut abſolument que la matière à employer ſoit ſans goût ni ſaveur, & bien ſéchée. On prend enſuite partie égale de ce verre d'antimoine ainſi préparé & de crême de tartre : on commence par faire bouillir quatre pintes d'eau, qui doit ſervir de véhicule, & on jette par parties le mêlange qui doit former le ſel ſtibié. Au bout d'un quart-d'heure d'ébullition, on filtre la liqueur, qui ſouvent, au bout d'une heure, laiſſe déposer des cryſtaux. Si la cryſtalliſation n'a pas lieu, on a recours à l'évaporation. Sur le filtre reſte une matière blanche qui n'a pas été combinée avec l'acide tartareux, mais qui cependant en eſt ſuſceptible, en la recombinant avec ſon poids égal de crême de tartre. On évite, par ce procédé, l'embarras de diſſoudre à pluſieurs repriſes l'émétique, qui, par les

autres procédés, ſe trouve ſouvent combiné avec une plus ou moins grande quantité de ſoufre doré, ſelon l'état dans lequel étoit le verre d'antimoine ; incertitude embarraſſante pour l'Artiſte, & nuiſible à l'opération.

Nous nous ſommes aſſurés que cette manière de faire donne réellement un ſel vomitif, propre à remplir les vues du Médecin. 1°. Il précipite à la manière d'un émétique bien fait, & en quantité toujours égale. Une once de l'émétique fait par notre procédé nous a toujours donné 1 gros 15 grains de terre d'antimoine obtenue par précipitation. L'eau-mère fournit toujours des cryſtaux, juſqu'à ce qu'enfin elle ne contienne plus du tout de ſel en diſſolution ; ce qui eſt un très grand avantage, qu'on ne rencontre pas dans les autres procédés. Ce ſel par conſéquent réunit plus que l'autre les caractères chymiques, puiſqu'il exiſte toujours le même, & que le moyen ſûr de l'obtenir eſt la cryſtalliſation.

2°. Il brûle ſur les charbons.

3°. Il excite le vomiſſement d'une manière conſtante & à petite doſe.

L'objet de ce Mémoire étant de procurer un moyen qui puiſſe guider ſûrement l'Artiſte dans ſon opération, nous croyons le but rempli, puiſque nous faiſons voir la poſſibilité de préparer uniformément la matière qui fait la baſe de l'émétique, la couleur & la ſaveur étant un caractère invariable.

Il eſt aiſé de ſentir que la ſurabondance de phlogiſtique eſt le *nec plus ultrà*, au-delà duquel on n'eſt point allé, & faiſoit le nœud de la difficulté ; qu'on peut enlever l'excès de phlogiſtique par un intermède ;

Qu'on peut être ſûr, par ce procédé, d'avoir toujours une matière uniforme, puiſque le coup-d'œil ſuffit pour en juger.

On objectera peut-être qu'on a fait de l'émétique juſqu'à préſent, qui a procuré de bons effets, & qu'un procédé, juſqu'à certain point embarraſſant, peut être regardé comme inutile.

Nous répondons que le point eſſentiel étant de faire un émétique égal, il falloit trouver une manière ſûre & conſtante de préparer le verre d'antimoine, dont les caractères fuſſent auſſi certains que faciles à ſaiſir. Tel eſt le but que nous nous ſommes propoſé.

LA PHOSPHORESCENCE DU DIAMANT,

Avec les nouvelles Expériences de MICHEL DE GROSSER.

PLUSIEURS expériences nouvelles m'ont engagé à écrire sur la phosphorescence des diamans; elles m'ont paru propres, sinon à porter au dernier degré de perfection, du moins à fortifier & à augmenter en ce genre les premiers élémens de la théorie.

Quoique MM. de Faye & Beccaria nous aient laissé d'excellens Mémoires sur cet objet, on n'y voit cependant pas assez clairement, ni quels sont les diamans qui se phosphorisent, ni pourquoi ils se phosphorisent. Il falloit donc de nouvelles expériences, qui pussent assigner, d'une manière plus certaine, les causes de la phosphorescence, & déterminer l'espèce de diamans, qui, aussi précieuse que les autres, eût encore l'avantage de se phosphoriser. Rien ne m'étoit plus facile que de faire ces sortes d'essais. Mon père avoit des diamans de toutes les couleurs & de toutes les espèces: au tact le plus sûr pour les distinguer, il joignoit, pour les expériences, un goût qu'une longue habitude & l'âge avoient encore rendu plus vif. Ainsi, dans tout ce qui pouvoit contribuer à fixer l'espèce de diamant qui se phosphorise, je devois entièrement compter, soit sur sa générosité, soit sur ses connoissances.

Quant à la cause même de la phosphorescence, avec la Dissertation d'Herbert sur le feu, il ne me restoit plus qu'à chercher à quelle espèce de phosphore les diamans appartenoient. Ce Savant me pressoit d'ailleurs d'entreprendre ce travail, m'offrant à cet effet ses conseils & ses services. Guidé par ces deux habiles Maîtres, les ayant pour témoins de mes expériences & pour collaborateurs, rien ne pouvoit plus m'empêcher, quoique simple apprenti, non-seulement de marcher sur les pas d'Académiciens célèbres, mais encore d'aller plus loin qu'eux dans la route qu'ils avoient tracée, & d'oser sonder la profondeur des mystères de la Nature.

Quoique plusieurs Physiciens, par le mot de phosphore, entendent tous les corps luisans, ce nom cependant, dérivé de la lumière incertaine de l'étoile du matin, ne paroît convenir principalement qu'à ceux qui réfléchissent une lumière beaucoup moindre que celle du jour, peu différente & souvent plus foible que celle de la lune. Nous appellerons donc phosphores ces corps lumineux dont l'éclat ne peut éblouir les yeux, ni affecter le toucher par une chaleur sensible.

Il est deux genres de corps de cette espèce; les uns, c'est l'action seule

de l'air qui les fait briller ; les autres, soit dans le vuide, soit en plein air, brillent également. Herbert a démontré que le phosphore de Prandius, que l'on appelle aussi le phosphore de Kunckel, ainsi que le bois pourri & ces légères étincelles de l'électricité passant à travers un air raréfié, ne devoient leur éclat qu'à l'action de l'air.

Quoique des expériences directes n'aient point encore prouvé évidemment qu'à ce premier genre appartenoient les vers luisans, les couteaux de mer, les poissons cuits dans l'eau salée, la phosphorescence de la mer que Canton vient d'examiner tout récemment ; enfin, les feux-follets : telle est cependant la ressemblance qui existe entre les uns & les autres, que l'on pense communément qu'ils ne brillent tous que par l'interposition de l'air ; & de même que la lumière du phosphore de Prandius disparoît dans l'eau, de même aussi jamais l'on n'a vu sous cet élément ni poissons phosphorisés, ni feux-follets, même dans les endroits les plus marécageux.

L'on a encore observé que l'agitation de la mer & des fluides qui renfermoient les couteaux de mer, donnoit de l'intensité à la lumière. Or, l'effet de l'agitation est de présenter à l'air une surface tantôt plus grande & tantôt moindre : enfin, cette lumière qui sort ou des tombeaux ou des caves qui sont restés long-temps fermés, lorsqu'on vient à les ouvrir, prouve que l'action de l'air étoit nécessaire pour la phosphorescence des vapeurs qui y demeuroient cachées.

L'autre genre de phosphore brille sans air, même dans un tube de baromètre vuide. Tels sont les phosphores de Canton, de Bologne, de Baudouin & autres de cette espèce. Si on les expose quelque temps à la lumière du jour, & qu'ensuite on les porte dans un endroit obscur, ils brillent dans le vuide comme en plein air.

Déterminé à examiner la phosphorescence des diamans, un de mes premiers soins devoit être de chercher à connoître à quelle espèce de phosphore ils appartenoient spécialement.

Quoiqu'au premier coup-d'œil, il fût aisé de voir qu'il n'y a aucun rapport entre les diamans & les phosphores du premier genre, dont l'éclat dépend de ces exhalaisons, qui à l'air perdent la lumière dont elles s'étoient auparavant imprégnées ; cependant, pour ne rien précipiter, j'ai cherché, par toutes sortes d'expériences, à comparer les diamans, sur-tout avec la pierre de Bologne.

Expérience Iere. J'ai pris un diamant couleur de citron, du poids d'environ deux grains : au milieu de beaucoup d'autres diamans, & exposé au soleil, il contractoit bientôt un éclat qu'il conservoit long-temps dans l'obscurité. Je l'ai mis dans un tube de verre de 2 pieds de long sur 2 lignes de diamètre, que j'ai rempli de mercure ; & tandis que j'en tenois plongé l'orifice inférieur dans une masse de mercure, je l'ai bouché avec le doigt ; j'ai ensuite renversé le tube : en un mot, j'ai pris toutes les pré-

cautions d'uſage pour la fabrique des baromètres. Le diamant s'arrêtoit alors à-peu-près au centre de la colonne de mercure; mais bientôt les ſecouſſes réitérées du verre l'ont fait monter à la ſuperficie du mercure. Placé ſur le mercure, & dès-lors dans le vuide, je l'ai expoſé au ſoleil; & mis enſuite dans un endroit obſcur, il a jetté, comme le phoſphore de Bologne, le même éclat dont il brilloit en plein air.

Expérience II. Il eſt conſtant que le phoſphore de Bologne emprunte ſon éclat, non-ſeulement de la lumière du jour, mais encore de la chaleur. J'ai donc chauffé, ſans cependant la faire rougir, une cuiller de fer; j'ai mis deſſus ce même diamant, qui, au bout de deux ſecondes, brilloit déjà; je l'ai enſuite ôté de la cuiller; & quoique beaucoup refroidi, il a conſervé, l'eſpace d'une minute & plus, l'éclat que lui avoit donné la chaleur de la cuiller.

Expérience III. J'avois déjà obſervé que des parcelles de phoſphore de Bologne, fixées avec de la cire ſur un conducteur électrique, devenoient brillantes au moment où l'étincelle part.

J'ai voulu faire la même expérience ſur le diamant; j'ai pris en conſéquence l'extrémité d'une chaîne qui touchoit à l'armure extérieure; j'y ai attaché, avec de la cire, un diamant: au moyen de cette chaîne, j'ai tiré de l'armure, qui avoit trois pieds quarrés, un coup électrique; le diamant a rendu l'éclat le plus vif.

Une ſi grande reſſemblance entre les effets de la pierre de Bologne & ceux du diamant, me prouvoit évidemment l'identité de leurs cauſes: auſſi, ſans la définition de la cauſe de la phoſphoreſcence des diamans, étois-je bien décidé à prendre mon Profeſſeur pour guide, & à appliquer au diamant ce qu'il a écrit & ce qu'il a enſeigné dans les Chaires publiques ſur la pierre de Bologne.

Mais ce Savant voulut que je traitaſſe de nouveau la queſtion; il m'engagea dans la définition de la cauſe de la phoſphoreſcence, à répéter ſes expériences ſur la pierre de Bologne, & à faire les mêmes ſur les diamans, convaincu que des obſervations ſur des eſpèces différentes, qui appartiennent au même genre, démontreroient en quoi la théorie auroit pu être vicieuſe, par l'accord & l'union des unes avec les autres. J'ai d'abord répété les expériences de Zanoti, qu'on lit dans les Mémoires de l'Académie de Bologne. Les voici, telles qu'elles y ſont rapportées: « Zanoti, » notre Secrétaire, s'occupoit de cette queſtion difficile, que Marſigli » avoit déjà propoſée; ſavoir, ſi la pierre de Bologne reçoit & conſerve » au-dedans d'elle-même une lumière empruntée des corps extérieurs, ou » ſi elle brille d'un éclat qui lui eſt propre. En effet, quoique pluſieurs » Auteurs & nous-mêmes nous ayions dit que la pierre de Bologne ré- » fléchit une lumière étrangère, qu'elle l'attire, qu'elle la pompe, qu'elle » la reçoit & qu'elle en eſt imprégnée, cette aſſertion a plutôt la cou- » tume que la vérité pour fondement; & rien ne nous empêche de

» croire

» croire que la lumière qui vient de l'intérieur n'eſt pas inhérente à la pierre de » Bologne, mais plutôt qu'elle l'enflamme, de manière qu'elle brille » enſuite d'un éclat qui lui eſt propre, comme le font tous les corps allumés. » Zanoti, comme je viens de le dire, s'étoit propoſé cette queſtion : La » pierre de Bologne reçoit-elle une lumière extérieure, qu'elle répand » enſuite dans l'obſcurité ? ou bien, affectée d'un éclat étranger, réfléchit-» elle une lumière qui lui eſt propre » ? . . . . « Zanoti faiſant réflexion » qu'au moyen du priſme, un rayon de lumière ſe diviſoit en faiſceaux de » différentes couleurs, crut qu'il ſeroit très-aiſé de réſoudre cette queſtion, » ſi l'on plaçoit une pierre de Bologne ſur un ſpectre de diverſes cou-» leurs, de manière qu'elle pût ne recevoir que les rayons d'une ſeule » couleur. En effet, ſi elle eût attiré en même temps la couleur & la lu-» mière, ce devoit être une preuve qu'elle avoit pris & conſervé au-dedans » d'elle-même des rayons venant de l'extérieur. Si au contraire elle atti-» roit la lumière & non pas la couleur, il étoit démontré qu'elle n'avoit » pas abſorbé des rayons extérieurs ; mais qu'échauffée d'abord par une lu-» mière étrangère, elle en réfléchiſſoit enſuite une qui lui étoit propre. » En effet, ſi la couleur qui s'eſt une fois fixée dans les rayons ne peut » plus en être ſéparée, comment la pierre de Bologne conſerveroit-elle » au-dedans d'elle-même les rayons qu'elle auroit reçus, ſans en garder » la couleur ? Algeroti répétoit les mêmes expériences avec des Phy-» ſiciens : il ſe ſervoit à cet effet de priſme Anglois ; ceux de Zanoti » étoient de Veniſe. Algeroti avoit expoſé aux rayons du ſoleil pluſieurs » pierres de Bologne, parmi leſquelles il avoit choiſi les deux plus » brillantes. Avec ces deux pierres, ils firent l'expérience dont Zanoti avoit » rendu compte ; ils introduiſirent dans une chambre obſcure, par une » petite ouverture, un foible rayon de ſoleil, qu'ils firent tomber, au » moyen d'un priſme, ſur le pavé, pour y former le ſpectre ſolaire. Après » avoir placé l'une de ces pierres ſur la bande rouge & l'autre ſur la bande » bleue, & les y avoir laiſſées l'eſpace de huit minutes environ, ils les tranſ-» portèrent dans une autre chambre obſcure, où d'autres Obſervateurs » attendoient depuis long-temps l'effet de cette expérience. Les pierres » parurent à ces derniers moins brillantes qu'auparavant : mais elles ſe » reſſembloient tellement, ſoit par la couleur qui étoit blanchâtre, ſoit » par la lumière, qu'on ne pouvoit appercevoir entr'elles aucune diffé-» rence ſenſible ; d'où il réſulte que les pierres de Bologne ne s'imprè-» gnent certainement pas d'une lumière externe & étrangère : car ſi c'é-» toit ainſi, pourquoi ces deux pierres auroient-elles eu la même cou-» leur ? pourquoi l'une n'eût-elle pas été rouge & l'autre bleue, puiſque » celle-ci auroit pompé une lumière bleue & celle-là une lumière rouge ? » Sur ces entrefaites, Zanoti imagina quelqu'autre expérience, qui pût » faire connoître encore mieux la nature de la lumière que rendent les » pierres de Bologne. A l'aide d'un priſme qu'il avoit approché le

» plus près qu'il put de ſes yeux, il en examina quelques-unes, qui, » récemment frappées des rayons du ſoleil, venoient d'être tranſportées » dans un endroit obſcur; il n'y apperçut rien de ce que l'on voit communé- » ment, lorſqu'on conſidère un corps lumineux au travers d'un priſme. » En effet, ſi le priſme eſt bien placé, la lumière que l'on apperçoit au » travers, paroît beaucoup plus étendue qu'elle n'eſt effectivement, & » mêlangée des plus belles couleurs. Or, rien de ſemblable n'eſt arrivé » à l'égard des pierres en queſtion; ce qui certainement eût été ſenſible, » car elles ont toujours paru conſerver leur couleur & leur figure, » quoique vues au travers du priſme: elles ne firent que changer de po- » ſition, choſe que la réfraction des rayons rendit néceſſaire, & ſemblèrent » être moins brillantes. Pourquoi ont-elles conſervé preſqu'entièrement » leur figure & leur couleur? eſt-ce parce qu'elles ne donnoient que des » rayons d'une ſeule couleur ou d'un ſeul genre, ou plutôt à cauſe de la » foibleſſe de la lumière? Et en effet, c'eſt une obſervation que Zanoti » & d'autres Phyſiciens ont faite ſur la lumière du charbon, lorſqu'elle » commence à s'éteindre, & ſur les autres lumières qui ſont foibles. Mais » ſi l'on employoit pour cette expérience les pierres les plus belles & les » plus éclatantes, leur figure paroîtroit peut-être d'une plus grande éten- » due, & leur couleur variée. C'eſt ce qui arrive aux vers que l'on voit » dans les nuits d'été briller ſur l'herbe. Algeroti, les deux Zanoti, » François & Euſtache Manfrede, étant enſemble à la campagne, ont » fait cette obſervation plus d'une fois; mais la lumière que ces vers ré- » fléchiſſent eſt toujours plus conſidérable & plus éclatante que celle des » pierres de Bologne ».

Quoique l'expérience de Zanoti parût, au premier coup-d'œil, portée au dernier degré de perfection, reſtoit cependant une choſe, qui, dans toute hypothèſe, me paroiſſoit inconcevable. L'eſpèce de la couleur des deux pierres de Bologne, ſur l'une deſquelles on avoit fait réfléchir une lumière rouge, & ſur l'autre une lumière bleue, parut la même, ainſi que l'intenſité de la lumière.

On ne perſuadera pas aiſément à quiconque, par la réflexion des miroirs ou la réfraction des lentilles, a amalgamé une fois des rayons bleus & rouges, diviſés par le priſme, ou qui, par l'aſpect ſeul d'un ſpectre coloré, a comparé l'une avec l'autre force de ces mêmes rayons: on ne lui perſuadera pas, dis-je, que les effets de ces deux eſpèces de rayons ſoient également ſenſibles, puiſqu'il eſt conſtant que l'éclat & la force des rayons rouges l'emportent ſur celles des rayons bleus, qui ſont beaucoup plus foibles.

Faiſant réflexion que, dans le rapport de l'expérience ci-deſſus, on n'avoit déterminé ni l'eſpèce du priſme, ni juſqu'à quel point il avoit diviſé les rayons, ni à quelle diſtance du priſme étoit le ſpectre; je ſoupçonnai que peut-être les couleurs n'étoient pas aſſez ſéparées lorſqu'elles tom-

bèrent ſur le pavé; & qu'en les ſuppoſant telles, les deux pierres de Bologne, que l'on avoit placées deſſus, pouvoient très-bien avoir été frappées d'une couleur rouge & bleue encore mêlangées enſemble. Il falloit donc prendre une autre précaution. Des rayons introduits par l'ouverture la plus petite, ſont réfléchis & par cette même ouverture, & par les deux ſurfaces du priſme ſur leſquelles ils tombent. Indépendamment de ceux qui partent directement du ſoleil, il en eſt d'autres qui, réfléchis dans toute ſorte de direction par les objets voiſins, pénètrent dans une chambre obſcure. Peut-être ces rayons avoient-ils eu aſſez de force pour donner de l'éclat aux deux pierres de Bologne? Pour n'avoir aucun doute à ce ſujet, je répétai l'expérience de Zanoti avec les précautions ſuivantes:

Appareil. J'ai rendu une chambre ſi obſcure, qu'y étant demeuré l'eſpace d'un demi-quart-d'heure, la lumière ne m'a paru y entrer d'aucun côté. J'ai fait appliquer contre la porte un miroir métallique, auquel on pouvoit imprimer toute ſorte de mouvement, ſans ſortir de la chambre. En un mot, il étoit arrangé comme celui du microſcope ſolaire, qui réfléchit à volonté les rayons du ſoleil, ſous quelqu'angle qu'il tombe. Une ouverture de 2 lignes de diamètre, pratiquée dans une feuille de laiton, donnoit entrée au rayon dans la chambre obſcure. Ce rayon étoit reçu par un priſme, dont l'angle étoit de 60 degrés. L'angle du priſme regardoit le plancher de la chambre, de manière que le trait de lumière diviſé pût donner une direction parallèle à l'horizon. Le priſme n'avoit ni ondes, ni veines; il étoit d'un cryſtal que les Anglois nomment *flint-glaſſ*, afin que la diffraction cauſée par ce cryſtal étant plus grande, les rayons ſe ſéparaſſent plus promptement les uns des autres. Une table noire, placée tout auprès du priſme, & dans laquelle étoit une ouverture d'un doigt & demi, tranſmettoit le ſpectre produit par le priſme. Son effet étoit de fermer, le plus qu'il ſeroit poſſible, le paſſage à la quantité de rayons réfléchis par le priſme, ou qui, produits par les objets voiſins, pénétroient dans la chambre obſcure. A la diſtance de 10 pieds, juſqu'où paroiſſoit pouvoir s'étendre le trait de lumière de couleur, on avoit placé une autre table noire, avec deux ouvertures ſéparées l'une de l'autre de 4 doigts. Au travers de l'une paſſoient les rayons rouges & une partie des rayons dorés; au travers de l'autre, les rayons indigo & une partie de ceux de couleur bleue; derrière la table, un ſupport noir préſentoit deux morceaux différens de la même pierre de Bologne, l'un à la lumière bleue, & l'autre à la lumière rouge. (*Voyez la Planche.*)

Expérience IV. J'ai d'abord porté mes yeux ſur les pierres; je les ai enſuite fermés l'eſpace de quelques minutes. Après que les pierres eurent été aſſez expoſées à la lumière, & mes yeux préparés à voir la lueur même la plus foible, j'ai fait couvrir d'une étoffe noire l'ouverture, le priſme, & tout l'appareil qui renvoyoit la lumière. J'ai enſuite conſidéré

les pierres: celle que j'avois exposée au rayon rouge ne rendoit qu'une lumière foible, & quant à la couleur, fort ressemblante à celle qui est mêlangée de vert & de bleu; la pierre au contraire sur laquelle réfléchissoit un rayon bleu, donnoit une lumière beaucoup plus vive, de couleur d'or & de charbon à demi-enflammé, semblable enfin à l'éclat qui résulte du jaune & du rouge mariés ensemble. J'ai souvent répété cette expérience devant beaucoup de personnes, entr'autres devant le célèbre Nag lius, Directeur de la Faculté de Philosophie, que je cite ici par honneur; homme non seulement très-profond dans toutes les parties de la Philosophie, mais même qui y a fait des découvertes importantes Il a été témoin de cette expérience & de beaucoup d'autres; le résultat en a toujours été le même. Le jour étoit alors très-serein; la pluie qui étoit tombée la nuit précédente, avoit purgé l'air de la plus grande partie de ses vapeurs.

Expérience V. J'ai exposé au même rayon de lumière le diamant dont j'ai parlé plus haut; soit qu'il fût frappé du rayon bleu ou rouge, je n'y ai apperçu aucune trace lumineuse.

Appareil. Persuadé que l'un & l'autre rayons se dispersoient trop pour avoir la force nécessaire, je crus que mon expérience pourroit réussir, si, à l'aide de la lentille, je rassemblois les rayons rouges & les bleus dans le même foyer, & que j'y plaçasse le diamant J'ai donc fait faire une caisse attachée à une forte poignée, & qui, portee sur un pied creux, pouvoit s'élever & s'abaisser, & être placée à volonté, au moyen d'une vis. A la partie antérieure de la caisse étoit une ouverture longue de 6 doigts, sur 2 $\frac{1}{2}$ de large. Sur la partie extérieure, on avoit appliqué une planche, qui jouoit dans une coulisse, & qu'une vis fixoit à volonté: la lentille étoit attachée au milieu de la planche; elle avoit 2 doigts de diamètre; son foyer étoit de 6. Pour diriger commodément sur les phosphores les rayons rassemblés au moyen de la lentille, je plaçai derrière un support mobile, auquel on pouvoit attacher des phosphores de tous les genres, les élever & les baisser, les éloigner ou les rapprocher du foyer de la lentille.

Expérience VI. J'avois placé le diamant, l'espace de quelques minutes, dans le foyer des rayons rouges; il ne rendit aucune lumière que l'on pût appercevoir dans l'obscurité Celui que je mis ensuite dans le foyer des rayons bleus, rendit, l'espace de cinq minutes, une lumière très agréable d'une couleur de blanc jaunâtre. Comme j'avois fait ces expériences dans un temps qui n'étoit pas fort beau, je n'apportai d'autre changement à l'appareil, que de substituer à l'ouverture de 2 lignes par laquelle la lumière tomboit sur le prisme, une autre de 6 ou 7 lignes.

Quoique ces expériences parussent démontrer évidemment que la lumière qui tombe sur le phosphore étoit différente de celle qu'ils réflé-

chiffent, je crus néanmoins devoir répéter une autre expérience de Zanoti, par laquelle, ayant conſidéré le phoſphore au travers d'un priſme, il n'avoit apperçu aucun changement, ni dans la dimenſion, ni dans la couleur.

Expérience VII. J'ai conſidéré, au travers d'un priſme du même cryſtal d'Angleterre, une pierre de Bologne & un diamant, qui, tout récemment frappés de rayons bleus, rendoient encore une lumière éclatante; &, ce que Zanoti n'avoit point obſervé, je remarquai dans la pierre de Bologne, que l'image paroiſſoit s'agrandir & avoir une couleur particulière. J'ai cru y diſtinguer du rouge & du jaune, non pas cependant aſſez clairement pour n'avoir aucun doute. Bien loin de diſtinguer le changement de figure & de couleur dans le diamant, à peine pouvoit-on l'appercevoir lui-même.

Il m'étoit venu dans l'eſprit de varier cette expérience. En effet, me diſois-je à moi-même, ſi le phoſphore rend une lumière autre que celle dont il eſt frappé, alors recevant, au moyen du priſme, les rayons bleus, ces mêmes rayons que réfléchit le phoſphore, ſe diſtingueroient de ceux qui lui ſont propres.

Expérience VIII. J'ai reçu, avec le priſme, un rayon de lumière qui paſſoit au travers d'une ouverture plus petite; & ayant eſſayé, autant que je l'ai pu, par l'interpoſition des tables noires, & ſur-tout d'un diaphragme, d'éloigner de la lentille tous les rayons hétérogènes, j'ai préſenté au foyer de la lentille une petite feuille de papier blanc, que j'ai examinée au travers du priſme, lorſque ce foyer étoit devenu celui des rayons bleus. Je dois avouer ici ingénument que, malgré tous mes ſoins, je n'ai jamais pu obtenir un point lumineux, auquel la couleur bleue ſeule donnât de l'éclat: on appercevoit toujours enſemble, quoique très-foiblement, quelques rayons rouges, jaunes, verts avec les bleus. Cependant, comme le bleu étoit pour moi la couleur la plus intéreſſante, cette ſéparation imparfaite de lumières ne me paroiſſoit pas contrarier abſolument mon deſſein. Je mis en conſéquence ſur le foyer des rayons bleus du phoſphore de Bologne, & je remarquai que l'intenſité du rouge & du jaune ſur-tout que rendoient les rayons échappés du phoſphore, avoit prodigieuſement augmenté pendant le temps de l'obſervation. Lorſqu'enſuite, mon œil & le priſme toujours à la même place, je fis couvrir l'ouverture d'une étoffe noire, les rayons bleus diſparurent tout-à-fait: on diſtinguoit clairement les rouges & les jaunes que rendoit le phoſphore. Cette expérience prouvoit donc évidemment que, dans le cas où le phoſphore étoit placé dans les rayons bleus, le rouge & le jaune étoient des couleurs dominantes. J'avois auſſi laiſſé tomber le foyer des rayons rouges ſur le phoſphore; l'ouverture bouchée, on n'appercevoit au travers du priſme aucun trait de lumière dans le phoſphore, ſans doute parce que cette lumière, qui de blanche devenoit verte, repouſſée par l'action des rayons rouges qui tomboient deſſus, étoit ſi foible, que l'interpoſition du

prisme la faisoit entièrement disparoître. J'ai répété la même expérience sur le diamant. Pendant qu'il étoit frappé par les rayons bleus, le jaune sur-tout m'a paru, au travers du prisme, prendre de l'intensité. Lorsque j'eus fait couvrir d'une étoffe noire l'ouverture & tout l'appareil au travers de laquelle la lumière pénétroit, le jaune de ce diamant, considéré au travers d'un prisme, m'a paru alors de ce genre de couleur, qui, dans un spectre coloré, touche immédiatement le vert.

Après avoir rendu compte des expériences de Zanoti, Prieſtley en cite d'autres absolument contraires, faites par le P. Beccaria, célèbre Philosophe de Turin. Comme l'original n'est point sous ma main, je copierai les paroles de Prieſtley.

« Tout récemment le P. Beccaria a démontré à Turin que des mor-
» ceaux de phosphore artificiel, beaucoup plus gros que la pierre de Bo-
» logne, mis dans des tubes où la lumière pénétreroit au travers de verres
» colorés, ne rendroient pas une lumière autre que celle qui s'étoit intro-
» duite dans ces tubes par les verres; qu'il arrivoit alors que le phos-
» phore étoit frappé beaucoup plus fortement que par l'image réfléchie du
» soleil. Cette observation prouve la vérité de l'opinion où l'on est, que le
» phosphore rend dans l'obscurité la même lumière dont il s'étoit imprégné
» auparavant ». Comme, dans cette expérience de Beccaria, il est question de tout autre chose que du phosphore de Bologne, & qui n'a aucun trait à mon sujet, je continue à parler de la phosphorescence des diamans; & quant aux phénomènes que la foiblesse de la lumière empêche d'y appercevoir, je prétends qu'on doit les y supposer, par l'analogie qui existe entre la pierre de Bologne & le diamant. J'en excepte seulement l'intensité de la lumière: aussi ne m'arrêterois-je pas au phosphore de Beccaria, qui est, comme on le voit, d'une autre espèce, si cet homme célèbre ne me paroissoit en conclure, que tous les phosphores en général ne rendoient point d'autre lumière que celle qu'ils ont reçue; & voilà pourquoi j'ai répété les expériences de Beccaria, non sur son phosphore, mais sur celui de Bologne.

Appareil. J'avois un verre d'un rouge foncé, un jaune, un vert, un bleu & un violet. Après avoir fait réfléchir, par le moyen d'un miroir, un rayon de soleil dans une chambre obscure, j'ai placé ce verre à l'orifice d'un tube, d'où sortoit la lumière. Comme ils avoient plus ou moins de diaphanéité, j'ai pris les deux morceaux les plus diaphanes, afin que tout fût égal dans l'expérience que j'allois tenter sur l'intensité de la lumière reçue au travers.

Expérience IX. La lumière qui passoit à travers des verres de couleur violette & bleue, donna au phosphore une lumière d'or fort ressemblante à la couleur d'un charbon enflammé. Au travers d'un verre rouge, vert & jaune, la couleur parut pâle, d'un blanc tirant sur le vert, moins claire au travers d'un vert rouge & jaune, qu'au travers de celui qui étoit vert. Au milieu de cet océan de lumière, le diamant ne rendit aucun

éclat dans l'obſcurité. M. Defaie cite ſur les diamans une expérience ſemblable, dans laquelle il n'apperçut rien, quel que fût le rayon qui tombât ſur les diamans au travers des verres colorés. Celui qu'ils donnoient étoit toujours blanchâtre. Sans doute que M. Defaie avoit des verres plus diaphanes que les miens. Je dirai au reſte, avec tout le reſpect qui eſt dû à M. Defaie & au P. Beccaria, que je n'ai jamais approuvé leur manière de faire cette expérience. Jamais les verres ne ſont ſi imprégnés d'une ſeule couleur, qu'ils ne tranſmettent pas des rayons d'autres couleurs en aſſez grande quantité. Un rayon qui traverſe un verre d'une couleur foncée, eſt trop foible pour donner de l'éclat aux phoſphores. Qu'on reçoive, au moyen du priſme, le même rayon qui traverſe un verre coloré un peu plus diaphane, il rend toutes les couleurs ſur le ſpectre, telles que peu importe qu'on examine les phoſphores, ſoit lorſque le rayon direct eſt un peu plus foible, ſoit lorſque ce même rayon paſſe au travers de verres colorés. Peut-on d'ailleurs répéter ces expériences avec une attention ſuffiſante? En effet, qui a décrit l'eſpèce de couleur, le degré de diaphanéité de manière à pouvoir diſtinguer d'un autre un verre qui lui eſt abſolument ſemblable, & s'en ſervir pour l'expérience? Qui niera, par exemple, que l'interpoſition du verre jaune exclut une quantité de rayons bleus aſſez ſuffiſante, pour ne pas tirer du phoſphore cette lumière d'or que produit dans le ſpectre de couleur la rencontre des rayons bleus? Ce qui doit achever de démontrer la fauſſeté de ces expériences, c'eſt qu'au moins les pierres de Bologne, conſervées long-temps auparavant dans l'obſcurité, brillent à peine par la chaleur: expoſées à la lumière du jour, elles donnent un éclat plus foible que lorſqu'elles ont été expoſées peu de temps auparavant à la lumière du ſoleil. Si elles ne rendent effectivement que la lumière qu'elles viennent de pomper, peu importeroit certainement combien de temps elles ſeroient demeurées auparavant dans l'obſcurité.

Voici le réſultat de mes expériences à ce ſujet; expériences telles, que je crois n'avoir fait que ſuivre dans cette occaſion la voie de la Nature, dont elles me ſembloient pour ainſi dire être les organes.

Le diamant a ceci de commun avec le phoſphore de Bologne, qu'il brille dans le vuide, que la chaleur & même le feu électrique lui donnent de l'éclat; & qu'enfin, expoſé quelque temps à une lumière de couleur bleue, raſſemblée au moyen de la lentille, il rend, dans l'obſcurité, l'éclat le plus brillant. La plus grande différence qui exiſte entr'eux, c'eſt que la pierre de Bologne donne une lumière de couleur d'or ſemblable à celle d'un charbon enflammé; celle du diamant au contraire eſt d'un blanc tirant ſur le jaune. Or, cette différeece démontre que le diamant n'abſorbe pas les rayons rouges, & que la rencontre des rayons bleus ne les lui fait pas perdre. Il ne faut pas conclure de-là qu'il n'en abſorbe & qu'il n'en renvoie pas d'autres. Une ſeconde différence qui ſe trouve entre le diamant & la pierre de Bologne, c'eſt que le diamant, expoſé à une

lumière rouge ou jaune, ne brille pas, soit que cette lumière frappe le diamant, à l'aide d'un spectre de couleur, soit que passant au travers de verres colorés, elle se réunisse dans le foyer de la lentille. Un rayon bleu ne fait rendre aucun éclat au diamant, à moins que, rassemblé par la lentille, il ne tombe sur lui en très-grande quantité. Cette seconde différence qui se rencontre entre le diamant & la pierre de Bologne, ne prouve rien autre chose, sinon que les mêmes causes produisent les mêmes effets sur l'intensité de la lumière beaucoup moindre dans le diamant que dans la pierre de Bologne. Ce qu'il y a de sur, c'est que dans les jours nébuleux, où la lumière du soleil est aussi plus foible, les effets de l'intensité de la lumière sont les mêmes sur le diamant que sur le phosphore de Bologne. Ajoutons à cela, que les mêmes effets prouvent non-seulement l'identité des causes de la phosphorescence dans le diamant & dans la pierre de Bologne, mais, ce qui est plus essentiel encore, qu'ils démontrent que la lumière qui tombe sur le diamant est différente de celle qu'il rend dans l'obscurité. Les choses étant ainsi, pour démontrer la cause de la phosphorescence du diamant, je me servirai des mêmes expressions qu'employoit autrefois mon Professeur pour soutenir son opinion sur l'éclat de la pierre de Bologne, prop. 4, fol. 168. « Considérant que le » phosphore rendoit des rayons autres que ceux qu'il recevoit, quel- » qu'effort que je fisse pour imaginer le contraire, j'en revenois toujours » à croire qu'il y avoit des rapports différens entre tels & tels corps & les » rayons hétérogènes de la lumière; que les uns avoient plus d'affinité » avec les rayons rouges, les autres avec les rayons bleus; que ceux qui » avoient plus de rapport avec les rayons rouges, à l'approche de ces » derniers, perdoient les rayons bleus & ceux des autres couleurs; que » ceux au contraire qui se rapprochoient davantage des rayons bleus, » renvoyoient les rayons rouges & les autres; & que le phosphore ren- » fermant une plus grande quantité de particules plus rapprochées des » rayons bleus que des rouges, la chûte des rayons bleus devoit lui faire » rendre une lumière beaucoup plus vive que celle des rayons rouges. » Lorsque nous voyons une espèce d'air ou d'acide chassé d'un autre » acide, nous disons que celui des deux qui a la plus forte affinité a » chassé l'autre. Pourquoi raisonnerions-nous autrement sur les différens » rayons de lumière hétérogènes entr'eux » ?

Après avoir employé tous les moyens possibles pour connoître les causes de la phosphorescence, il me restoit encore à savoir quels étoient les diamans les plus propres à la phosphorescence, M. Defaie a fait à ce sujet les plus belles expériences. Digne continuateur de Pline, de Solin, d'Elian & des autres modernes qui ont écrit sur la phosphorescence des différentes pierres, à leurs expériences il en ajouta de nouvelles, qui lui ont fait découvrir enfin que non-seulement le frottement ou la chaleur, mais même la lumière du soleil, phosphorisoient les diamans : vérité inconnue aux Anciens.

Mais

Mais quelque tentative qu'ait faite ce grand homme pour connoître la cauſe de la phoſphoreſcence de certains diamans qui ſe phoſphoriſent plutôt que d'autres, jamais le ſuccès n'a couronné ſes efforts.

Au moment où l'on y penſe le moins, ſouvent le haſard fait trouver ce qui avoit échappé aux recherches les plus exactes. Auſſi ne déſeſpérois-je pas, en ſuivant la route que M. Defaie avoit tracée, & en répétant ſes expériences, de rencontrer ce qui s'étoit ſouſtrait ſi conſtamment à ſon œil obſervateur.

Dans l'expérience que j'ai faite à ce ſujet, je me ſuis un peu écarté du procédé de M. Defaie. Je m'étois apperçu que les diamans ſe phoſphoriſoient beaucoup plutôt dans le foyer des rayons bleus qu'en plein jour, ſur tout lorſque ces mêmes rayons paſſant en plus grande quantité au travers d'une ouverture de 6 lignes, tomboient ſur le priſme. Cette obſervation me détermina à faire uſage de l'appareil ci-deſſus. J'expoſai en conſéquence tous les diamans que je voulois examiner à la lumière du ſoleil, & je les plaçai outre cela quelque temps ſur le foyer des rayons bleus; la plupart ne reçurent du ſoleil que très-peu ou point de phoſphoreſcence: celle au contraire que leur donna le foyer des rayons bleus, étoit très-brillante.

Expérience X. Un diamant rouge, oblong, du poids de 66 grains; un autre ovale, roſe, de 24 grains; un troiſième, de couleur d'or, de 36 grains; un quatrième, d'un jaune foncé, de 17 grains; & un cinquième enfin de 14 grains, abſolument diaphanes, ne rendoient aucun éclat, quoiqu'ils euſſent demeuré l'eſpace de pluſieurs minutes ſur le foyer des rayons bleus.

Un diamant de 40 grains, d'une diaphanéité parfaite, ne donna d'abord aucune étincelle de lumière. Cependant, conſervé plus long-temps dans le foyer des rayons bleus, il parut briller. J'en concluois que plus les diamans ont de poids, plus ils ont beſoin d'être long-temps frappés de la lumière pour devenir éclatans.

Enfin, j'obſervai que, ſur une quantité aſſez conſidérable de diamans plus petits, & qui étoient diaphanes, quelques uns rouges, jaunes, verts, bleus & noirs, ſe phoſphoriſoient, tandis que d'autres de la même couleur & de la même groſſeur ne pouvoient le faire. Je m'apperçus auſſi que tous ceux qui étoient abſolument jaunes, & dont M. Defaie en avoit vu quatre cents ſe phoſphoriſer, n'avoient pas tous donné de l'éclat dans l'obſcurité. J'en concluois qu'il étoit inutile de chercher dans la couleur les cauſes de la phoſphoreſcence.

J'imaginai que peut-être elle dépendoit du lieu d'où nous vient le diamant. (On nous les apporte des Indes orientales & occidentales). Quoique les uns & les autres préſentent des pyramides quadrangulaires, cependant, lorſqu'ils ſont encore bruts, leur forme eſt abſolument différente, & il eſt aiſé de connoître alors le lieu d'où ils ſortent. J'en pris

donc quatre encore bruts, dont deux venoient des Indes occidentales, & les deux autres des Indes orientales, chacun du poids d'environ 6 grains. Je les examinai ; aucun ne donna le moindre trait de lumière dans l'obscurité, quoiqu'on les eût placés sur le foyer des rayons bleus, après les avoir long-temps exposés au soleil.

Voyant que ni la couleur, ni l'origine du diamant, n'influoient sur la cause de la phosphorescence, je crus, comme M. Defaie, que l'art pouvoit la lui donner, ainsi qu'à la pierre de Bologne. Il étoit aisé d'imaginer que le feu, dans cette opération, étoit l'agent principal. Mon père avoit assisté autrefois, autant comme collaborateur, que comme témoin, à des expériences que faisoit en grand un célèbre Amateur de Physique. Son but étoit de découvrir les moyens de fondre les diamans ; voici les expériences.

Il fit chauffer, pendant huit jours, au plus grand feu, un fourneau de terre de Hesse, construit en forme de pyramide : on plaça au milieu un globe de cuivre, qui renfermoit 100 karats de diamans. Lorsqu'on l'eut ôté & ouvert, à peine apperçut-on le moindre vestige des diamans qui y avoient été placés ; ils s'étoient tous évaporés (1).

Instruit par cette expérience & par les avis de mon père à employer un feu moins violent pour la fonte des diamans, j'en pris trois, que je laissai sur le feu jusqu'au moment où leur surface commençoit à former une croûte brute ; je les examinai ensuite : ils ne donnèrent pas plus de phosphorescence qu'auparavant. Pareille chose étoit arrivée autrefois à M. Defaie.

Je crus que cette non-phosphorescence pouvoit venir de ce que les parties de diamant en état d'en donner s'étoient évaporées au feu, quoique je ne l'eusse pas beaucoup animé. Je mis en conséquence un diamant du poids de 6 grains dans un vase de terre de Cologne, rempli de poussière de charbon ; je bouchai avec de l'argile toutes les ouvertures par où l'air pouvoit pénétrer ; j'allumai un feu capable de faire rougir le vase en une demi-heure. J'avois appris de mon père, que c'étoit le moyen qu'employoient les Orfévres pour donner aux taches qui nuisent à l'éclat du diamant une couleur noire qui ne leur fait aucun tort. Je retirai le diamant du vase, & l'ayant transporté dans une chambre obscure, il ne rendit pas plus de lumière qu'auparavant.

Cette expérience, répétée sur trois diamans différens, trompa autant de fois mon attente. A force d'y réfléchir, je crus enfin que, dans les diamans comme dans les autres phosphores, la phosphorescence dépendoit non-seulement du feu, mais encore de l'intervention des sels. Je demandai donc à mon père si les sels entroient quelquefois dans la fonte des diamans, & je le priai, lorsque l'occasion s'en présenteroit, d'en faire avant moi l'expérience.

(1) Voyez dans ce Recueil les travaux des différens Savans sur cet objet. Introd. ; tom. I, pag. 480 ; tom. II, pag. 108, 112, 197, 401, 408, 447 ; 1773, tom. I, pag. 17 ; 1775, tom. VI, pag. 410.

Appareil. Il avoit pris un gros morceau de charbon, qu'il fit rougir pour l'empêcher de se fondre pendant l'opération : il y pratiqua un trou de la grandeur d'une noisette, dans lequel il mit du borax. La flamme d'une de ces lampes dont on se sert à cet usage, soufflée sur le borax, le fit d'abord bouillonner ; mais bientôt après, il devint aussi limpide que le cristal le plus pur.

Expérience XI. Il jetta alors dans le borax un diamant de 6 grains, que l'on avoit jusqu'à ce moment essayé en vain de faire phosphoriser. On dirigea, pendant plus d'un quart d'heure, la flamme sur le diamant : on ne cessa de souffler que lorsque le borax, évaporé en grande partie, ne couvroit plus le diamant. On retira alors le diamant, on le laissa refroidir ; & après l'avoir placé pendant quelque temps sur le foyer des rayons bleus, il donna dans l'obscurité la phosphorescence la plus brillante. La même expérience, répétée sur deux autres diamans avec le même succès, me convainquit que mes soupçons n'étoient point destitués de fondement.

Expérience XII. Après avoir extrait du sel de diamant, au moyen d'un feu très-ardent, j'ai pris de ce sel au lieu de borax, sans rien changer au reste de l'appareil ; j'en ai retiré le diamant, & l'ayant exposé à la lumière du soleil ou au foyer des rayons bleus, il n'a donné aucuns signes de phosphorescence.

Ces expériences me faisoient presque soupçonner que l'art seul donnoit la phosphorescence aux diamans, & qu'elle dépendoit de l'action du feu & des sels en général, mais non pas de tous indistinctement. Si d'un côté les expériences rapportées plus haut me confirmoient dans cette idée, de l'autre cependant la quantité prodigieuse de diamans qui se phosphorisent me la rendoit problématique. J'avois en conséquence résolu d'en faire l'essai sur les diamans encore bruts, que mon père avoit entre les mains. Je voulois voir si, n'ayant point été travaillés, ils n'avoient pas une phosphorescence naturelle. Les deux premières que je soumis à cette expérience, donnèrent un phosphore très-brillant. Il étoit donc évident que parmi les diamans auxquels l'art n'avoit apporté aucun changement, les uns donnoient de la lumière, & les autres ne rendoient aucun éclat.

J'en concluois enfin que la Nature accordoit à plusieurs une propriété que j'étois parvenu à donner à quelques-uns ; que les parties les plus subtiles de sel, placées dans l'intérieur du diamant au moment où il commence à se former, & la chaleur continuelle des climats qui les voient naître, donnoient à plusieurs d'entr'eux une force suffisante pour pomper la lumière & la réfléchir ensuite. J'étois néanmoins affligé de ce que l'ignorance où l'on est encore de la nature du borax, ne me permît pas de pousser plus loin mes recherches, & de déterminer l'espèce de sel qui s'y trouve comme dans les autres phosphores, & dont l'action est essentielle pour la phosphorescence.

MÉMOIRE

Sur la Sangſue Médicinale, par M. DU ROND EAU.

LA ſangſue eſt un inſecte aquatique, amphibie au beſoin, ſans pieds, ſans nageoires proprement dites, & ſans arêtes.

Elle a la figure d'un gros ver, marquetée de points & de lignes. Celle dont on ſe ſert dans cette Ville eſt longue de 4 à 5 pouces lorſqu'elle s'étend; ſa peau eſt compoſée d'un tiſſu membraneux très-fort, mais très-ſouple: la ſurface de ce tiſſu eſt liſſe & onctueuſe.

Comme notre ſangſue ne ſe trouve décrite ni par Linnæus, ni par aucun autre Auteur, j'ai cru devoir la faire connoître par ſes caractères les plus diſtinctifs. Son dos eſt partagé parallèlement en trois parties à-peu-près égales, par quatre lignes longitudinales jaunes ſur un fond verd obſcur; le milieu des parties latérales du dos eſt occupé par une eſpèce de paſſement, compoſé de petits grains noirs, placés à la file & tenant les uns aux autres par un ornement jaune en forme de chaîne. Le bord ſupérieur de la ligne latérale externe eſt également orné d'une décoration ſemblable. Cette décoration eſt un peu flottante & ſaillante; lorſque le petit animal nage, elle lui ſert de nageoire: le ventre eſt marqueté de jaune ſur un fond bleu turquin; toute la peau eſt onctueuſe & graſſe; elle eſt intimément collée ſur une eſpèce de lard fort épaiſſe.

La charpente de la ſangſue conſiſte en cent cinq anneaux cartilagineux, rangés ſous ſa peau depuis l'extrémité ſupérieure juſqu'à l'inférieure. Ces anneaux ne ſont pas placés tous à la même diſtance les uns des autres. Ceux du milieu du corps ſont beaucoup plus éloignés que ceux qui approchent des extrémités: ceux-ci ſe reſſerrent inſenſiblement du deſſous, pour terminer les extrémités, la ſupérieure en bec de flûte & l'inférieure en cône tronqué obliquement. Le diamètre des anneaux diminue à proportion de leur éloignement du milieu du corps; de ſorte que ceux des extrémités ont à-peu-près un tiers de diamètre de moins que ceux du milieu. Ces anneaux ne ſont pas d'une ſeule pièce, comme ils le paroiſſent au premier coup d'œil; ils ſont compoſés de pluſieurs pièces de rapport, adaptées les unes ſur les autres, comme la chaîne d'une montre. Sans cette diſpoſition, le corps de l'inſecte n'auroit pas été ſuſceptible du raccourciſſement ni de l'alongement qu'il ſe donne à volonté. L'interſtice des anneaux eſt occupé par des cloiſons muſculaires très épaiſſes, au moyen deſquelles il s'alonge, ſe contracte, ſe tourne, ſe roule; & l'agilité de

la ſangſue doit paroître ſurprenante à tous ceux qui ne l'ont point obſervée de près ; mais la ſurpriſe doit ceſſer, dès que l'on fait attention à l'irritabilité dont elle eſt douée, & à l'épaiſſeur de la maſſe muſculaire dont elle eſt enveloppée.

L'extrémité ſupérieure eſt preſque pointue ; elle eſt un peu courbée de haut en bas, pour couvrir la bouche, qui n'eſt pas triangulaire comme quelques Auteurs le diſent, mais ovale lorſque l'animal veut ſaiſir quelque choſe, & quadrangulaire lorſque la bouche eſt en repos.

Les lèvres ſont mollaſſes & flottantes ; la direction de leurs fibres externes eſt tranſverſale. La lèvre ſupérieure eſt légèrement repliée de bas en haut ; l'inférieure au contraire eſt recourbée de dehors en dedans.

La lèvre ſupérieure eſt fendue par le milieu ; cette fente fait un des quatre angles de la bouche. La commiſſure des lèvres fournit les angles latéraux ; la lèvre inférieure ſe replie un peu par le milieu, & forme le quatrième angle, ou l'angle inférieur. Cet angle eſt obtus ; mais le ſupérieur, ainſi que les latéraux, ſont aſſez aigus.

Le palais eſt voûté de devant en arrière ; il eſt terminé poſtérieurement par trois mamelons charnus, dont les deux latéraux ſont placés au fond de la bouche, & le troiſième derrière la lèvre inférieure. M. Morand le père attribue à ces mamelons les fonctions de langue, ce qui eſt indubitable : mais il a eu tort de n'en faire qu'un ſeul ; car ils ſont très-diſtinctement ſéparés les uns des autres par une ouverture triangulaire, dont les angles ſont occupés par les dents.

Les dents ne ſont pas, comme pluſieurs Auteurs ſe ſont plu à le répéter, aiguës & perçantes ; elles ſont au contraire arrondies, comme le couteau dont les Cordonniers ſe ſervent pour couper les empeignes : elles ſont fort blanches & cartilagineuſes ; elles ſont mobiles par leur baſe, au moyen d'un ligament tendineux que l'animal a la faculté de faire mouvoir au beſoin ; elles ſont même ſituées de façon qu'il ne peut s'en ſervir qu'en pinçant.

Je ſais que ce ſentiment n'eſt pas conforme à ce que pluſieurs Auteurs ont avancé ſur la morſure de la ſangſue ; ils en parlent tous comme ſi les dents étoient piquantes, & comme ſi elle s'en ſervoit en les enfonçant perpendiculairement dans la peau : mais leur figure plate, leur tranchant arrondi, leur direction oblique, la mobilité de leur baſe, tout fait voir qu'elle les enfonce obliquement dans la peau, après l'avoir ſoulevée par l'attraction ou ſuccement qu'elle occaſionne au moyen de ſes lèvres, dont elle ſe ſert en guiſe de ventouſe. D'abord que la peau eſt percée, la ſangſue retire ſes dents au fond des angles des mamelons. Ceci doit raſſurer les perſonnes qui craignent qu'elle ne les laiſſe dans la plaie. Cette crainte eſt très-mal fondée, 1°. parce que la ſangſue ne pourroit pas ſucer, ayant les dents dans la plaie ; 2°. parce qu'elles ſont mobiles ; & 3° parce qu'il y a des ſangſues venimeuſes qui peuvent cauſer

l'inflammation & la ſuppuration même, ſans recourir aux dents reſtées dans les plaies, pour trouver la cauſe de ces accidens.

Les mamelons charnus ſont d'une conſiſtance ſpongieuſe, mais élaſtique cependant; de ſorte que chaque lobe forme un mamelon particulier, qui déborde de beaucoup les dents qui y ſont contiguës. Le fond de l'ouverture des trois mamelons eſt garnie d'une ſoupape, qui empêche le retour de la nourriture de l'eſtomac vers la bouche.

Cette ſoupape, qui fait les fonctions de pharynx, aboutit à un canal membraneux qui tient lieu d'œſophage, & qui conduit à l'eſtomac. L'eſtomac eſt une poche muſculeuſe très-ample; elle occupe tout l'eſpace qu'il y a entre la partie inférieure de l'œſophage & le commencement des inteſtins. Le commencement du canal inteſtinal répond à-peu-près aux vingt-deuxième & vingt-troiſième anneaux; il longe les deux côtes de l'inſecte juſqu'à l'anus. Il forme dans ſon trajet douze poches de part & d'autre: ces poches alongent beaucoup ce canal; il eſt garni intérieurement d'un nombre infini de valvules, qui empêchent le retour de la nourriture vers l'eſtomac. Enfin, ce conduit occupe les $\frac{4}{7}$ de la longueur du corps de l'animal; il ſe termine inférieurement par un anneau muſculeux qui lui ſert de ſphincter. La partie du ſphincter eſt garnie d'une manchette muſculeuſe, qu'il épanouit & replie à volonté. M. Morand père a eu tort de refuſer à la ſangſue un anus; la ſeule inſpection ſuffit pour prouver le contraire. Les Auteurs qui ont parlé de la ſangſue, ont fort bien obſervé qu'elle eſt hermaphrodite; mais je ne penſe pas qu'aucun ait donné la deſcription des parties génitales. Ce ſilence a piqué ma curioſité, & je n'ai point de regret des peines que je me ſuis données pour la ſatisfaire; car ce petit animal a, par rapport à la génération, un plus grand appareil d'organes qu'une infinité d'autres plus connus ou plus étudiés.

La matrice de la ſangſue eſt placée immédiatement au-deſſous de l'eſtomac, à-peu-près vis-à-vis le vingt-deuxième anneau; elle a la forme d'une poire, de façon que l'on y diſtingue le fond & le col; le col aboutit à un canal membraneux, qui s'ouvre en dehors entre le vingt-quatrième & le vingt-cinquième anneau. Le corps, ainſi que le col, ſont d'une ſubſtance charnue & très-ſolide; ils ont enſemble à-peu-près la même longueur que le canal membraneux.

La ſituation de ce viſcère eſt parallèle au corps; le fond vers la tête, & le col vers la queue. Les véſicules ſeminales ſont logées de chaque côté de la matrice, entre ſon col & le canal membraneux; elles ſont de forme oblongue, mais elles ſont arrondies par les extrémités & applaties par les faces. Leur volume égale au moins celui de la matrice; elles ſont parallèles au corps par leur grande longueur: chaque véſicule eſt un aſſemblage de grains cellulaires, remplis d'une ſubſtance médullaire. Ces cellules, vues à la loupe, reſſemblent aux anfractuoſités de la ſubſtance corticale du cerveau.

Il naît de la partie inférieure du bord interne de chaque vésicule séminale un petit conduit, auquel on pourroit donner le nom de conduit spermatique; ce conduit s'ouvre dans le même canal membraneux qui communique avec la matrice. Ce canal se prolonge hors du corps des petites sangsues, de la longueur de deux à trois lignes; & comme ce prolongement ne se montre point chez les grandes, je soupçonne que c'est une portion du cordon ombilical. L'ouverture des tégumens qui donnent passage à ce canal, est munie extérieurement d'un anneau que la peau forme autour de l'ouverture.

Le cœur est situé à la distance d'une demi-ligne au-dessous de cet anneau; c'est une poche charnue, de figure conique, mais irrégulière. Ces irrégularités sont peut-être les séparations d'autant de ventricules qui communiquent ensemble; car tel est le cœur de la tortue & de plusieurs autres animaux, qui sont obligés, sur-tout pendant l'hiver, de passer un temps considérable sans nourriture.

On trouve, à la base du cœur, un appendice de même nature que le viscère. Cet appendice, fait en forme de capuchon, est sans doute destiné au même usage que les oreillettes du cœur de l'homme.

Le cœur est attaché au dos, au moyen de gros vaisseaux; mais sa pointe est libre & flottante vers le ventre.

La sangsue jouit de deux mouvemens progressifs en directions contraires: le premier a lieu lorsqu'après avoir fixé sa bouche sur quelque corps solide, elle attire le reste de son individu vers cette extrémité; veut elle se transporter en sens contraire, elle se colle par la queue, & contracte le reste de son corps vers cette partie.

Elle s'attache aux corps solides, au moyen d'un suc glutineux & tenace, que sa bouche & sa queue fournissent. Mais comme sa queue ne présente pas une surface aussi large que sa bouche, la nature lui a accordé une manchette membraneuse, qui se contracte & s'épanouit à sa volonté. C'est par cette manchette épanouie & enduite de colle, qu'elle s'attache si promptement sur tout corps solide, & qu'en soulevant le milieu de la manchette, elle produit cette même adhérence qu'une pièce circulaire de cuir mouillé, appliquée sur une pierre polie. Chacun sait qu'en soulevant le centre de cette pièce au moyen d'une ficelle qui le traverse, l'adhérence de la circonférence en devient plus forte. Le même effet a lieu chez notre insecte: mais ces deux mouvemens progressifs ne sont en son pouvoir que lorsqu'il trouve des corps solides à sa portée; car lorsqu'il nage, il est borné, ainsi que les autres animaux aquatiques, au seul mouvement d'en avant. Il a cependant ceci de particulier, c'est qu'il nage toujours en serpentant. Veut-il s'enfoncer ou aller au fond, il serre sa manchette & l'espèce de ruban qui sépare le dos du ventre; & son corps s'enfonce perpendiculairement, comme s'il y avoit un poids attaché à sa queue.

La ſangſue ne ſe nourrit d'aucun aliment ſolide proprement dit, & les dents dont ſa bouche eſt armée ne lui ſervent qu'à percer les corps dont elle veut tirer ſa nourriture. Lorſqu'elle veut tirer ſa nourriture d'un corps quelconque, elle commence par fixer ſa queue; elle arque enſuite ſon dos, de façon que ſon ventre ne touche à rien; après quoi elle porte ſa bouche ſur l'endroit qu'elle veut mettre à contribution. Ses lèvres y étant collées au moyen du ſuc gluant, elle attire & ſoulève le milieu de la peau, comme fait la ventouſe, pour y enfoncer obliquement ſes trois dents. D'abord que les ouvertures ſont faites, elle retire ſes dents, pour ſe mettre à pomper. Le corps de l'animal fait les fonctions de pompe & de piſton; la ſoupape du piſton eſt le centre des mamelons charnus, placés au fond de la bouche. Le point fixe d'où part le mouvement de la pompe eſt la queue; c'eſt de-là que commence le mouvement alternatif, mouvement qui ſe communique d'anneau en anneau, juſqu'à celui auquel ſont attachés les mamelons qui ſoutiennent la ſoupape.

Cette ſoupape eſt le commencement du canal par lequel la matière pompée eſt tranſmiſe dans l'eſtomac. Ce canal, ainſi que l'eſtomac même, ſont munis & tapiſſés de fibres circulaires très fortes pour accélérer le paſſage de la nourriture vers les inteſtins; mais ceux-ci ſont d'un tiſſu très-lâche, & très-peu réſiſtant. Ils ne réſiſtent apparemment à l'engorgement, qu'autant qu'ils ne ſont point farcis; en ſorte que ce petit animal eſt doué de tout ce qu'il faut pour être farci de nourriture en fort peu de temps.

C'eſt un fait inconteſtable que les ſangſues vivent pluſieurs mois ſans nourriture apparente, parce que je ne doute aucunement que l'eau, même la plus pure, ne leur fourniſſe des inſectes en aſſez grande abondance pour les nourrir. Mais nonobſtant que cette eſpèce d'abſtinence leur ſoit commune avec pluſieurs autres animaux aquatiques, amphibies, terreſtres, &c., je ſuis fort éloigné de croire que la même cauſe la fait ſupporter à tous individus qui en ſont ſuſceptibles. Quant à la ſangſue, je ne doute aucunement qu'il n'y ait plus d'une raiſon qui ſoit favorable à ſon abſtinence.

Premièrement, la lenteur du mouvement périſtaltique des inteſtins; ſecondement, le grand nombre de valvules conniventes dont ils ſont garnis; & troiſièmement, la ſolidité de l'anneau muſculeux qui termine le canal inférieurement. Les inteſtins de cet inſecte ſont d'un tiſſu ſi mince & ſi lâche, qu'il eſt ſurprenant que le mouvement progreſſif de la matière alimentaire puiſſe y avoir lieu. Les valvules conniventes ſe découvrent manifeſtement, ſi l'on ſouffle dans la bouche de l'animal au moyen d'un chalumeau; l'air inſinué dans le canal partage ce conduit, d'une extrémité à l'autre, en une infinité de poches ſéparées les unes des autres par les étranglemens intérieurs de ſes valvules.

La ſolidité de l'anneau muſculeux qui termine le canal, comparée avec

avec la délicateſſe des inteſtins, prouve évidemment que rien ne peut s'évacuer par cette voie, ſinon que l'anus ait été fortement agacé, agacement qui ne peut guère être occaſionné que par l'âcreté que les matières excrémentitielles y contractent par la longueur du ſéjour qu'elles ſont obligées d'y faire avant d'être expulſées. L'analogie qu'il y a entre la ſituation, la ſtructure, la forme & la force de la matrice de la ſangſue, & ces mêmes qualités dans celle de tous les animaux vivipares, doit nous convaincre que ce petit animal n'eſt point ovipare, comme pluſieurs Naturaliſtes l'ont cru. J'aurois deſiré pouvoir confirmer ma propoſition par des preuves démonſtratives: mais il ne m'a pas été poſſible de le ſuivre dans les myſtérieux ſecrets de ſa génération; premièrement, parce qu'il n'engendre point, lorſqu'il eſt privé de ſa liberté; & ſecondement, parce que, dans l'état de liberté même, il ſe cache dans la fange, dès que le froid autumnal ſe fait ſentir, & que le ſoleil ceſſe d'échauffer l'atmoſphère, d'où il ne ſort qu'au premier beau jour du printemps, pour paroître immédiatement après, ſuivi d'une nombreuſe poſtérité.

Les peines que je me ſuis données pour découvrir les yeux & l'ouie de cet inſecte ont été inutiles. Je n'oſerois cependant pas en inférer qu'il ne jouit point de ces organes, puiſqu'il donne au moindre bruit des marques d'ouie ſi évidentes, qu'il n'eſt pas poſſible de lui refuſer cette faculté, non plus que celle de voir; car il évite avec trop de ſoin les objets viſibles quelconques qui lui ſont contraires.

La ſangſue n'a ni poumons, ni rien qui paroiſſe lui en tenir lieu. La diſſection prouve évidemment le défaut de poumons. L'expérience ſuivante ne décide pas moins pour la privation de ces trachées dont jouiſſent les vers de terre, les chenilles, &c., que l'huile fait périr. Si l'on plonge une ſangſue dans l'huile, elle s'y meut, monte & deſcend, comme ſi elle étoit dans ſon élément. Si, au bout de huit jours, on la remet dans l'eau, elle y met bas une pellicule auſſi ſolide que la dépouille que la couleuvre a dépoſée au printemps. Comme l'air paroît abſolument néceſſaire à tous les êtres animés, j'ai voulu voir ce qui arriveroit à la ſangſue dans le vuide.

Ayant placé huit ſangſues dans un grand gobelet d'eau ſous le récipient de la machine pneumatique, j'en ai pompé l'air de la manière ordinaire, & voici ce que j'ai obſervé: trois ſont ſorties de l'eau pendant que je pompois; elles n'étoient cependant point incommodées; car elles n'étoient ni moins agiles, ni moins gonflées qu'avant que l'air fût pompé. Des cinq autres, trois ſont montées à la ſurface de l'eau, & ſe ſont attachées par la bouche au bord du gobelet. La partie du corps de ces trois dernières, ainſi que le corps entier des deux non-ſorties de l'eau, pendant que je pompois l'air, ſe ſont couverts de bulles: les unes ſembloient ſortir de certains points déterminés, & obſervoient une certaine régularité; les autres ſortoient ſans ordre, & formoient des grouppes irréguliers. Après

avoir pompé tout l'air, je vis avec surprise que les sangsues qui étoient demeurées au fond du gobelet pendant que je pompois, sortoient de l'eau, & se promenoient aussi tranquillement que si elles eussent joui de l'air libre, tandis que celles qui s'étoient attachées au récipient pendant l'extraction de l'air, rentroient dans l'eau; de sorte qu'aucune d'elles ne donna des marques de mal aise ou d'incommodité quelconque, pendant les huit jours que je les tins privées d'air sous le récipient.

J'ai placé sous le récipient un gobelet d'eau & quatre sangsues coupées transversalement; & après avoir pompé l'air, j'ai remarqué que les parties répondantes à la tête sont sorties de l'eau, & qu'elles y sont rentrées, comme si elles n'eussent pas été privées de la moitié de leur individu; mais les parties répondantes à la queue sont restées constamment dans l'eau: il s'est élevé des parties supérieures, ainsi que des inférieures, la même quantité de bulles que dans l'expérience précédente, & ces bulles ont offert les mêmes régularités & irrégularités que les sangsues entières. Les quatre parties supérieures se sont promenées sans cesse; elles sont sorties & rentrées dans l'eau comme les sangsues entières; mais les extrémités inférieures n'ont pas quitté le fond du vase pendant toute la huitaine que j'ai donnée à cette expérience. Les huit morceaux étoient encore pleins de vie, lorsqu'après la huitaine, je les ai retirés de dessous le récipient.

Expérience III. La même expérience, faite avec quatre autres sangsues coupées longitudinalement, a fourni quelques différences. Premièrement, aucun des huit morceaux n'est sorti du gobelet ni avant, ni après avoir pompé l'air; secondement, ayant tiré, après huit jours, quatre morceaux du gobelet, & les ayant privés d'air, je remarquai que le cœur, la matrice & les vésicules seminales, & quelques poches du canal intestinal donnoient des marques d'irritabilité, de gonflement & de mouvement bien évidentes; marques que je n'ai pas apperçues sur les pièces restées au fond du gobelet. Mais quelle conséquence sera-t-il permis de tirer de ces observations? Soutenir que la sangsue peut vivre sans air, cela paroîtra peut-être ridicule; il n'est pas moins vrai & inconteſtable qu'elle peut s'en passer très-long-temps, puisque j'en ai gardé une vingt-trois jours sous la cloche, dont j'avois soin de pomper journellement le peu d'air qui auroit pu y passer entre le cuir & le récipient; & je crois qu'elle est morte au bout de ce terme ou par maladie, ou parce que l'eau avoit perdu les qualités essentielles à sa conservation. Mais comment expliquer pour lors le gonflement survenu aux viscères restés hors de l'eau? Dire que ces viscères ont laissé échapper l'air qu'ils contenoient, parce qu'ils étoient privés d'une partie de leur enveloppe, cela est inconteſtable & contraire à l'expérience journalière; car il est connu de tout le monde que les sangsues recherchent l'air chaud pendant l'hiver, & qu'elles sortent de l'eau chaque fois qu'on les transporte, pendant cette saison, d'un endroit froid

dans une place échauffée. Ceci paroît bien prouver que cet insecte aime l'air, & même l'air chaud. Je crois donc que la sangsue admet par la bouche certaine quantité d'air, & que cet air se mêle avec le sang, sans subir d'autres modifications que celles qui arrivent dans le corps des poissons. On sait que les animaux aquatiques reçoivent l'air par la bouche avec l'eau, & qu'ils rendent l'eau par les ouies, mais qu'ils réservent une portion d'air qui y est contenue; & puisque les poissons vivent sans poumons & sans trachées, il est probable que la sangsue existe de la même manière, avec cette différence cependant que le poisson, privé d'air, reste au fond de l'eau sans pouvoir remonter, & que la sangsue, quoique privée d'air, a la faculté de pouvoir remonter à volonté, parce que la faculté de nager, de plonger & de remonter, ne dépend pas dans celle-ci, comme dans le poisson, d'une vessie remplie d'air; & comme cette vessie se vuide dans la machine pneumatique, il est évident que le poisson dont la vessie est privée d'air, doit demeurer au fond de l'eau, puisqu'il est privé de la portion d'air qui, en augmentant son volume, le rendoit respectivement plus léger qu'un pareil volume d'eau.

Expérience IV. Mais quoique la sangsue puisse vivre très-long-temps sans air & sans nourriture, il n'est pas en son pouvoir de prendre de la nourriture dans le vuide: voici la preuve. J'en ai mis sous le récipient un petit vase rempli de sang de poulet nouvellement recueilli, & quatre sangsues. D'abord elles se sont mises à sucer le sang. J'ai commencé à pomper l'air, & elles ont lâché prise dès qu'elles en ont été privées; j'y ai laissé rentrer l'air, & elles se sont d'abord jettées sur le sang, qu'elles ont abandonné de rechef, chaque fois que j'en ai tiré l'air. J'ai répété cette expérience plusieurs fois, & j'ai eu la satisfaction d'observer constamment qu'elles ont cessé de sucer dès que la machine étoit vuide d'air, & qu'au contraire elles se sont jettées avidement sur la nourriture chaque fois que je l'y ai laissé rentrer.

Explication des Figures.

Figure première.

Cette figure représente la sangsue couchée sur le ventre: on y distingue très-bien les anneaux cartilagineux & les bandes longitudinales qui divisent la partie supérieure du corps en trois portions à-peu-près égales.

A. La tête.

B. La manchette vue de profil.

Figure II.

La sangsue couchée sur le dos.

A. Ouverture quadrangulaire de la bouche.

B. La manchette épanouie.

Figure III.

Les parties internes.

A. Les trois dents en forme de tranches prolongées hors de leur étui ou mammelon.

B. L'uterus & ſon col.

C. Conduit uterin.

D. D. Véſicules ſeminales.

E. E. Conduits ſpermatiques.

F. Conduit commun pour les fonctions des deux ſexes.

G. Le cœur avec ſon oreillette.

H. L'anus.

Les 24 poches, formées par les circonvolutions du canal inteſtinal, ſont diſpoſées de façon qu'elles occupent tout l'eſpace qu'il y a depuis la pointe du cœur, où finit l'eſtomac, juſqu'à l'anus.

MÉMOIRE

Sur les changemens que les Chaux métalliques & leurs mélanges faits en les combinant de deux à deux & de trois à trois, éprouvent par l'action du feu; par M. ACHARD.

LES chaux des différens métaux éprouvent de la part du feu des altérations très-différentes: il y en a qui ſe vitrifient fort aiſément; d'autres exigent pour leur fuſion un feu très-conſidérable; & enfin il y en a que le feu le plus fort des fourneaux ne peut mettre en fuſion.

L'on a des connoiſſances aſſez certaines ſur les changemens que le feu fait éprouver à chaque chaux métallique: mais l'on n'a pas encore fait des efforts ſuivis pour découvrir de quelle manière ces chaux métalliques agiſſent les unes ſur les autres lorſqu'on les expoſe au feu; recherche qui cependant doit intéreſſer les Chymiſtes, puiſqu'elle eſt propre à faire connoître pluſieurs propriétés des chaux métalliques qui ſont encore inconnues, & qu'on peut par ſon moyen découvrir avec quelle terre ſimple une chaux métallique a le plus d'analogie.

Bien loin de prétendre avoir dans ce Mémoire achevé le travail qu'exigeroit cet objet, je conviens qu'il y reſte beaucoup d'expériences à faire, qui feront encore le ſujet de pluſieurs autres Mémoires que je donnerai dans la ſuite.

Le préſent Mémoire renferme les expériences que j'ai faites au feu de

fusion pendant trois heures dans un fourneau à vent, les chaux des métaux imparfaits & des demi-métaux (excepté celles de la platine & du régule de cobalt) mêlées à parties égales, & combinées de toutes les manières possibles de deux à deux & de trois à trois.

La chaux de fer a été produite en dissolvant du fer dans de l'acide nitreux, & en le précipitant ensuite par de l'akali fixe : la chaux de zinc & de plomb a été produite de la même manière. La chaux de cuivre fut faite par la calcination du cuivre avec le soufre : elle produit des effets très-différens de ceux que produit la chaux de cuivre produite par sa calcination *per se*, & aussi de celle qui est faite par la dissolution du cuivre dans un acide & sa précipitation ; ce que je remarque à dessein, afin qu'au cas qu'on répète ces expériences avec une chaux de cuivre faite d'une autre manière, l'on ne soit pas étonné de trouver un résultat tout-à-fait différent.

Pour priver l'étain & le régule d'antimoine de son phlogistique, j'ai fait bouillir ces métaux avec de l'acide nitreux bien concentré, qui, comme l'on sait, les change en chaux très-blanches & très-bien déphlogistiquées.

La chaux de bismuth fut faite en dissolvant ce métal dans de l'acide nitreux, & en le précipitant par de l'eau.

Toutes ces chaux métalliques furent lavées avec une très-grande quantité d'eau distillée bouillante, afin d'emporter toutes les parties salines qui pourroient y adhérer, & qui facilitant la fusion auroient produit des erreurs dans ces expériences.

Les métaux parfaits n'étant pas susceptibles de calcination, ils ne peuvent pas être réduits en chaux, ce qui empêche qu'ils ne puissent être soumis au même examen.

Je commence par le récit des expériences que j'ai faites en exposant au feu les chaux métalliques sans addition. Quoique ces expériences ne soient pas nouvelles & que leurs résultats soient connus, il est nécessaire de les rapporter, parce qu'au moyen de leur comparaison avec les expériences qui suivront, l'on peut en tirer plusieurs conclusions.

La chaux de cuivre se changea en une masse opaque très-dure, qui avoit la couleur de l'antimoine crud.

La chaux de fer avoit éprouvé les premiers degrés de fusion, & formoit une masse noire très-dure.

La chaux d'étain n'éprouva pas de fusion : il en résulta une masse grise, qu'il étoit aisé de pulvériser entre les doigts.

La chaux de plomb se changea en un verre qui avoit percé & détruit le creuset.

La chaux de zinc n'éprouva pas de fusion, & se changea en une masse qu'il étoit fort aisé d'écraser entre les doigts & de pulvériser de cette manière.

La chaux de bismuth se changea, comme celle de plomb, en un verre qui avoit percé & détruit le creuset.

La chaux d'antimoine entra en fusion & forma une masse un peu poreuse, très-dure, qui donnoit des étincelles avec l'acier: elle étoit opaque, d'un gris verdâtre; à sa surface il se trouva quelques grains d'une substance terreuse, qui n'avoit pas éprouvé de fusion.

Tous les mêlanges suivans ont été faits à parties égales; ce que je remarque, afin de ne pas avoir besoin de le répéter à chaque expérience.

Un mêlange de chaux de fer & de chaux de cuivre se changea en une masse poreuse, noire, qui avoit éprouvé une certaine fusion, & dans laquelle il se trouva plusieurs grains de cuivre réduits.

Un mêlange de chaux de cuivre & de chaux d'étain forma une masse qui n'étoit pas fort dure: elle n'avoit pas éprouvé de fusion.

Un mêlange de chaux de cuivre & de chaux de plomb se changea par la fusion en une masse qui ressembloit extérieurement à l'antimoine crud: au fond du creuset il se trouva un bouton de métal blanc comme de l'argent, qui étoit très-malléable.

Un mêlange de chaux de cuivre & de chaux de zinc entra en fusion, & forma une masse qui n'avoit pas de poli: dans la fracture, elle ressembloit à de l'antimoine crud.

Un mêlange de chaux de cuivre & de chaux de bismuth forma une masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion parfaite, en sorte qu'elle n'étoit pas adhérente aux côtés du creuset: dans la fracture, elle ressembloit au bismuth.

Un mêlange de chaux de cuivre & de chaux d'antimoine éprouva la fusion, & se changea en une masse dont la surface n'avoit pas de poli, & dont l'intérieur avoit un brillant métallique & la couleur de l'antimoine crud.

Un mêlange de chaux de fer & de chaux d'étain entra en fusion, & forma une masse noire, poreuse, qui avoit très-fort attaqué le creuset; j'y trouvai plusieurs petits grains d'étain réduits.

Un mêlange de chaux de fer & de chaux de plomb entra parfaitement en fusion: il en résulta une masse noire, poreuse, qui avoit beaucoup de luisant, mais non de poli: elle avoit un peu attaqué le creuset.

Un mêlange de chaux de fer & de chaux de zinc forma une masse très-dure, qui n'avoit pas éprouvé la fusion: elle avoit, en diminuant de dimensions, gardé la figure triangulaire du creuset; sa couleur étoit grise.

Un mêlange de chaux de fer & de chaux de bismuth forma une masse très-dure, qui n'étoit pas devenue fluide; elle avoit, en diminuant de dimensions, gardé la figure du creuset; sa surface étoit couleur de rouille de fer: dans la fracture, l'on découvroit de petits cristaux métalliques, qui probablement étoient des parties de bismuth réduites.

Un mêlange de chaux de fer & de chaux d'antimoine ſe changea en une maſſe noire, qui avoit éprouvé les premiers degrés de fuſion: le creuſet étoit enduit d'un verre jaune.

Un mêlange de chaux d'étain & de chaux de plomb ſe changea en une maſſe qui n'avoit éprouvé un commencement de fuſion que dans les endroits où elle touchoit les parois du creuſet: le creuſet étoit enduit d'un verre jaune.

Un mêlange de chaux d'étain & de chaux de zinc avoit percé le creuſet, dans lequel il ne ſe trouva plus que quelques grains d'une terre griſe.

Un mêlange de chaux d'étain & de chaux de biſmuth forma une ſcorie demi-vitrifiée brune, dont la ſurface étoit blanche: le creuſet avoit été percé.

Un mêlange de chaux d'étain & de chaux d'antimoine forma une maſſe qui n'avoit éprouvé que les premiers degrés de la fuſion: elle étoit verte à la ſurface, & blanche à la partie inférieure.

Un mêlange de chaux de plomb & de chaux de zinc entra parfaitement en fuſion: il en réſulta une maſſe très dure, opaque, poreuſe, ſurtout à la ſurface, qui étoit d'un jaune verdâtre; la fracture étoit brune & n'avoit, tout comme la ſurface, que très-peu de poli; pluſieurs endroits de la ſurface étoient cryſtalliſés en aiguillés.

Un mêlange de chaux de plomb & de chaux de biſmuth forma un verre jaune, qui avoit entièrement détruit le creuſet.

Un mêlange de chaux de plomb & de chaux d'antimoine s'étoit fondu en une maſſe opaque, poreuſe, griſe, ſans poli.

Un mêlange de chaux de zinc & de chaux de biſmuth ſe fondit en une maſſe poreuſe, tranſparente, jaune, & un peu polie à la partie inférieure; mais dont la ſurface étoit opaque, inégale, griſe, & n'avoit que très-peu de poli.

Un mêlange de chaux de zinc & de chaux d'antimoine n'éprouva pas de fuſion, & forma une maſſe qu'on pouvoit aiſément pulvériſer en la ſerrant entre les doigts.

Un mêlange de chaux de biſmuth & de chaux d'antimoine n'entra pas en fuſion & forma une maſſe aſſez dure, qui en diminuant de volume avoit gardé la forme du creuſet.

Les expériences précédentes font voir quels ſont les changemens que les mêlanges des chaux métalliques qui réſultent de leur combinaiſon de deux à deux, éprouvent lorſqu'on les expoſe au feu de fuſion. Les expériences ſuivantes montreront les altérations que le feu fait éprouver aux mêlanges des chaux métalliques qui réſultent de leur combinaiſon de trois à trois; tous ces mêlanges ont été faits, comme les précédens, à parties égales.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de fer & de chaux d'étain,

n'entra pas en fusion & formoit une masse endurcie, qui en diminuant de volume avoit conservé la figure du creuset.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de fer & de chaux de plomb, étoit entré en fusion & forma une masse poreuse, couleur de cuivre à la surface, sans poli, noire & un peu brillante dans la fracture.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de fer & de chaux de zinc, éprouva la fusion & forma une masse noire, sans poli, poreuse, qui avoit attaqué le creuset, au fond duquel il se trouva un grain de métal très-cassant, qui avoit la couleur du régule de cobalt.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de fer & de chaux de bismuth, entra parfaitement en fusion & forma une masse qui à la surface avoit du poli, mais qui n'en avoit pas dans la fracture: elle étoit poreuse, & avoit attaqué le creuset, dans lequel je trouvai un bouton de métal.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de fer & de chaux d'antimoine, entra en fusion & forma une masse poreuse, dont la surface étoit grise & sans poli, & qui dans la fracture étoit noire & polie.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux d'étain & de chaux de plomb, éprouva la fusion & forma une masse noire, poreuse, sans brillant, qui avoit attaqué le creuset.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux d'étain & de chaux de zinc, entra en fusion; & il en résulta une masse dont la partie inférieure, qui occupoit le fond du creuset, formoit un verre rouge, dans lequel il y avoit des grains de métal disperses: la partie supérieure de cette masse étoit grise & sans poli à la surface; dans la fracture, elle ressembloit à de l'antimoine crud.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux d'étain & de chaux de bismuth, n'eprouva qu'un petit commencement de fusion: elle étoit jaune & grise, & n'avoit aucun poli; au fond du creuset il se trouva un grain de métal.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux d'étain & de chaux d'antimoine, entra complettement en fusion & forma une masse dont la surface étoit grise & sans brillant; dans la fracture elle étoit polie, couleur de soie, avec des stries d'un très-beau rouge: il y avoit un bouton de métal au fond du creuset, qui étoit très-cassant, & qui pour la couleur ressembloit au régule de cobalt.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de plomb & de chaux de zinc, entra en fusion: il en résulta une masse dont la surface étoit inégale; elle avoit des taches rouges, brunes & noires.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de plomb & de chaux de bismuth, éprouva la fusion: je trouvai dans le creuset un bouton de métal considérable, couvert d'une scorie dont la surface étoit noire & inégale, & dont la fracture étoit rouge & polie.

Un

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de plomb & de chaux d'antimoine, éprouva la fusion & se changea en une masse dont la surface étoit inégale, noire & sans poli : la fracture étoit polie & rouge ; au fond du creuset il se trouva un bouton de métal.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de zinc & de chaux d'antimoine, éprouva une entière fusion & se changea en une masse grise à la surface, couleur d'ardoise dans la fracture ; au fond du creuset il y avoit un bouton distinct du reste de la masse, qui avoit un brillant métallique : il étoit très-cassant, & avoit la couleur du régule de cobalt.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de zinc & de chaux de bismuth, se changea en une masse noire, opaque, entièrement cristallisée ; à sa surface il se trouva une grande quantité de cristaux blancs, formés comme des aiguilles : les parois intérieures du creuset étoient couvertes d'un verre jaune sale.

Un mêlange de chaux de cuivre, de chaux de bismuth & de chaux d'antimoine, entra entièrement en fusion ; le creuset avoit été en partie dissous : il se trouva un bouton de métal de la couleur de l'or, qui étoit couvert d'une masse dont la surface étoit grise & sans poli, & qui dans la fracture étoit polie & rouge.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux d'étain & de chaux de plomb, se changea par la fusion en une masse noire, sans poli, qui avoit percé le creuset.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux d'étain & de chaux de zinc, forma une masse noire, qui n'avoit éprouvé qu'une demi-fusion : elle n'avoit aucun poli & avoit un peu attaqué le creuset.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux d'étain & de chaux de bismuth, éprouva la fusion ; & il en résulta une masse noire, qui avoit attaqué le creuset : sa surface étoit inégale, brune & sans poli ; dans la fracture elle étoit noire & également sans poli : l'on y découvroit de petits cristaux métalliques, qui probablement étoient des parties de bismuth réduites.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux d'étain & de chaux d'antimoine, forma une masse noire très-dure, dont toutes les parties n'étoient pas réunies : à sa surface elle n'avoit pas de poli ; dans sa fracture elle en avoit un peu : le creuset étoit percé.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux de plomb & de chaux de zinc, entra en fusion : il en résulta une masse noire, poreuse, très-dure, qui avoit un peu attaqué le creuset, dont les parois intérieures étoient couvertes d'un verre jaune.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux de plomb & de chaux de bismuth, éprouva une entière fusion : il en résulta une masse noire, dont la surface paroissoit cristallisée ; elle n'avoit que peu de poli à la surface,

mais beaucoup dans la fracture: il y avoit au fond du creuſet, qui étoit un peu attaqué, quelques grains de métal.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux de plomb & de chaux d'antimoine, entra en fuſion: il en réſulta une maſſe dont la ſurface étoit inégale, griſe & ſans poli; la fracture étoit noire & n'avoit que peu de poli: le creuſet avoit été percé.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux de zinc & de chaux de biſmuth, n'entra pas en fuſion, & forma une maſſe fort dure, jaune; à ſa ſurface il s'étoit formé de petits cryſtaux jaunes, qui avoient la figure des fleurs argentines d'antimoine.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux de zinc & de chaux d'antimoine, commença à entrer en fuſion: il en réſulta pluſieurs maſſes noires, ſéparées, très dures, qui dans les endroits où elles touchoient le creuſet, avoient commencé à le pénétrer.

Un mêlange de chaux de fer, de chaux de biſmuth & de chaux d'antimoine, n'éprouva qu'une demi-fuſion; & il en réſulta une maſſe noire, facile à caſſer, dans l'intérieur de laquelle il ſe trouva pluſieurs petits cryſtaux métalliques de différente figure: les parois du creuſet étoient juſqu'au haut jaunes comme du ſoufre.

Un mêlange de chaux d'étain, de chaux de plomb & de chaux de zinc, ſe changea en un très-beau verre verdâtre.

Un mêlange de chaux d'étain, de chaux de plomb & de chaux de biſmuth, entra parfaitement en fuſion: il en réſulta une maſſe opaque, noire, qui tant à la ſurface que dans la fracture avoit un beau poli; au fond du creuſet il ſe trouva un bouton de métal blanc très-malléable.

Un mêlange de chaux d'étain, de chaux de plomb & de chaux d'antimoine, avoit percé le creuſet, qui ne contenoit plus qu'une ſcorie opaque, jaune & griſe, ſans aucun poli.

Un mêlange de chaux d'étain, de chaux de zinc & de chaux de biſmuth, éprouva les premiers degrés de la fuſion: il en réſulta une maſſe poreuſe, entièrement opaque, ſans aucun poli, jaune, griſe & rougeâtre.

Un mêlange de chaux d'étain, de chaux de zinc & de chaux d'antimoine, n'éprouva pas de fuſion: le creuſet étoit enduit d'un verre jaune, & renfermoit une maſſe dont une partie étoit blanche, l'autre jaune & l'autre brune; l'on pouvoit aiſément la briſer entre les doigts.

Un mêlange de chaux d'étain, de chaux de biſmuth & de chaux d'antimoine, éprouva la fuſion & ſe convertit en une maſſe poreuſe, brune & très-peu polie dans la fracture; ſa ſurface étoit d'un jaune verdâtre.

Un mêlange de chaux de plomb, de chaux de zinc & de chaux de biſmuth, forma un verre d'un très beau jaune, couvert d'une croûte mince, jaune, opaque: le creuſet n'avoit pas été attaqué.

Un mêlange de chaux de plomb, de chaux de biſmuth & de chaux d'antimoine, forma un très-beau verre, couleur d'hyacinthe.

Un mêlange de chaux de zinc, de chaux de bismuth & de chaux d'antimoine, forma par la fusion une masse jaune, fort poreuse, qui avoit percé le creuset.

ESSAI

Sur la manière de donner un Vernis aux Papillons & autres insectes, adressé à M. le Conseiller Scopoli, par M. LANDRIANI; *traduit de l'Italien, par Madame* P*** *de Dijon.*

VOUS savez, Monsieur, que pour conserver les papillons, on les met dans une boëte de verre fermée hermétiquement & remplie de vapeurs de camphre; cependant ils perdent en peu de temps cette poussière qui colore leurs aîles, & il s'y introduit facilement des insectes qui les dévorent. Il en est de même des fleurs, que l'on conserve très-difficilement, parce que l'air seul les altère & en détruit les couleurs, que leur poussière est emportée par le moindre souffle ou par le plus léger attouchement. Je regarde en conséquence comme une heureuse idée celle qui m'est venue & que j'ai déjà communiquée, de fixer cette poussière colorante si fugace & si périssable, tant des fleurs que des papillons, par une méthode pareille à celle qui a été proposée par M. Loriot pour fixer le pastel.

(M. Landriani rapporte ensuite le procédé de M. Loriot: on croit devoir se dispenser de le transcrire ici, non-seulement parce qu'il est bien connu présentement en France, mais encore parce qu'il a déjà été imprimé en entier dans ce Recueil: le passage de M. Landriani n'est lui-même que la traduction des DÉTAILS DU SECRET. Journ. Phys. tom. 15, pag. 449 & 450).

La poussière colorée adhérente aux fleurs & aux aîles des papillons, m'ayant toujours paru devoir être considérée comme une espèce de pastel, j'ai cru qu'il seroit possible de la fixer de la même manière. Dans cette vue, j'ai préparé le mêlange d'esprit-de-vin & de colle de poisson qu'emploie M. Loriot, & j'ai essayé de le faire tomber en pluie avec une vergette ordinaire sur différens papillons.

Mes premières tentatives n'ont pas eu grand succès, principalement par défaut d'expérience, & n'ont servi qu'à me convaincre qu'on pouvoit retirer quelque utilité de cette méthode. En effet, ayant répété l'épreuve & rendu l'expansion plus fine & uniforme, je suis parvenu à fixer solidement la couleur de la manière la plus satisfaisante. Mais ayant réfléchi depuis que la colle attiroit l'humidité de l'air, qu'elle étoit sujette

à être attaquée par les insectes qui la recherchoient avidement, &c., je pensai à faire usage du vernis ordinaire à l'esprit-de-vin, que j'étendis en y ajoutant une double dose du même esprit le plus rectifié, afin de le rendre plus fluide & qu'il ne séchât pas aussi facilement. Je le fis de plus chauffer presque jusqu'à ébullition, pour augmenter encore la fluidité; j'y trempai les soies de la vergette tandis qu'il étoit encore chaud, & j'en aspergeai différens papillons de la manière prescrite par M. Loriot. Quand la première aspersion fut sèche, j'en ajoutai successivement une seconde, une troisième, & jusqu'à ce que la surface des aîles des papillons fût brillante & la couleur entièrement fixée.

En suivant cette méthode, je suis parvenu à donner aux aîles des papillons un beau vernis qui les rend plus solides, &, si j'ose le dire, plus membraneuses, sans que leur couleur en soit aucunement altérée en un seul point; ce vernis, pourvu qu'il soit blanc & bien préparé, ne peut que leur donner plus de vivacité & d'éclat.

Quoique ces aîles ainsi couvertes de vernis ne puissent plus être aussi facilement attaquées par les insectes destructeurs, j'imaginai encore de faire entrer dans ce vernis une bonne quantité de camphre, & je le préparai en conséquence à l'esprit-de-vin camphré. On voit donc qu'indépendamment de ce qu'un semblable vernis conserve bien les couleurs, il défend encore les papillons des attaques des insectes, & donne à leur corps une plus grande consistance; de sorte qu'on peut les manier plus commodément pour les montrer, ou autrement, & qu'on peut les conserver sûrement sans recourir aux méthodes usitées d'appliquer leurs aîles sur un papier gommé, de les enfermer dans des vaisseaux de verre, & autres moyens connus.

J'ai encore essayé de vernir de cette manière les aîles des papillons vivans, ce qui m'a très bien réussi, tellement que je suis persuadé que cette nouvelle méthode de préparer les papillons sera très-utile pour les rendre inaltérables, & les mettre à l'abri de la voracité des insectes, qui détruisent si souvent cette belle production de la nature.

Vous qui avez si bien mérité de la République des Lettres, principalement pour avoir parcouru toutes les branches de l'Histoire Naturelle, vous pouvez, Monsieur, plus que tout autre, apprécier cette petite découverte. Je suis, &c.

De Milan, le 20 Mars 1781.

RECHERCHES

Sur la propriété vitrescible de l'Acide phosphorique osseux, par M. WIEGLEB ; *extrait du Journal de M.* CRELL, *par M.* PROUST.

LE procédé dont s'est servi M. Wiegleb pour purifier l'acide phosphorique osseux, m'a paru confirmer ce que j'ai avancé de son état de combinaison, dans ce Journal, mois de Juillet 1781. Mais je le publie moins par cette raison, que parce qu'il donnera, j'espère, la plus haute idée de la manière de travailler de cet illustre Apothicaire. Sans compter nombre de Recherches Chymiques publiées en Allemagne, nous connoissons de lui plusieurs savans Ouvrages, tels qu'un Traité historique & critique sur l'Alchymie, imprimé en 1778 ; une Suite d'expériences on ne peut plus nombreuses & mieux faites sur les alkalis fixes & volatils, imprimée pour la seconde fois en 1781 ; une Théorie nouvelle de la Fermentation, de 1776 ; un Manuel de Chymie, &c. Le procédé de M. Wiegleb nous a semblé mériter la préférence sur ceux qui ont paru avant le sien ; & au verre près, que cet acide enlève inévitablement aux vaisseaux par où il passe, il est pur en comparaison de celui que nous donnent les procédés de MM. Rouelle & Scheele (1).

Ce qui suit est de M. Wiegleb.

§. Ier. N'ayant appris qu'avec beaucoup d'étonnement la singulière

(1) Il semble que la découverte de cet acide dans les os appartient plutôt à M. Gahn, Médecin de Stockholm, qu'à M. Scheele. M. Sage a eu la bonté de me communiquer une Thèse qui lui a été envoyée par M. Spielmann. L'Auteur de cette Thèse, intitulée : *De Analysi urinæ & Acido Phosphoreo. Argent.* 1781, avance que la découverte de M. Gahn est imprimée dans le Commentaire de la Société Royale d'Edimbourg, pour 1775 ; que M. Scheele n'a rien écrit sur cet acide, si ce n'est un passage que l'Auteur extrait d'un Ouvrage (*) de M. Scheele, & qu'il rend ainsi : *Nuper innotuisse terram ossium communemque acidum phosphori esse saturatam*, & que c'est probablement d'après ce passage que quelques Chymistes François auront attribué la découverte à M. Scheele. Ceux qui sont à portée, peuvent vérifier ce qui en est. Toujours est-il certain que le procédé donné dans la Gazette de Bouillon 1775, n°. 40, n'est guère propre à figurer auprès des analyses données par le savant Apothicaire d'Upsal, telles que celles du spath fluor, de l'arsenic, de la pierre de la vessie, de la manganèse, &c., qui se trouvent dans le Journal de M. Crell, & que les Connoisseurs ne sauroient lire sans une vraie admiration. Nous avons déjà imprimé de lui une Lettre sur le Sel sédatif, 1781, tom. XVIII, p. 44 ; & des Observations Chymiques sur l'Acide Oxalin, *Supplément de* 1782, *tom. XXI, pag.* 25.

(*) *Unter suchung des fluss spats und dessen saure*, 1771.

propriété qu'a l'acide phosphorique osseux de se fondre en verre, sans l'addition d'aucunes substances, je ne fus pas long-temps sans soupçonner que cet acide pouvoit bien n'avoir pas toute la pureté qu'on lui supposoit. Fondé sur ce qu'il est absolument contraire à la nature des sels purs de couler en verre (1), & bien convaincu de la justesse de cette conséquence, je crus devoir entreprendre les expériences suivantes.

§. II. Je fis dissoudre huit onces d'os calcinés à blanc dans suffisante quantité, c'est-à-dire, dans quatorze onces d'acide marin. Je donnai la préférence à cet acide, parce qu'il me sembloit que la sélénite qui alloit se produire dans ce procédé se sépareroit plus facilement. Cette dissolution fut étendue d'environ quatre onces d'eau distillée, & cinq onces d'huile de vitriol suffirent à la précipiter entièrement.

§. III. La sélénite ayant été séparée & bien lavée à l'eau distillée, & les liqueurs rassemblées dans une cornue, je les distillai; le phlegme passa; l'acide marin parut ensuite, & continua de passer à-peu-près jusqu'à la fin de la distillation. Le lendemain, le résidu de la cornue fut dissous à l'eau distillée, & l'on en sépara par filtration la sélénite qui s'étoit déposée.

§. IV. Notre liqueur fut évaporée au bain de sable, à ne laisser qu'environ six onces de matière. Ce résidu, qui étoit assez consistant, avoit déjà de la transparence; mais en refroidissant, il ne tarda point à se troubler par une nouvelle quantité de sélénite qu'il fallut séparer comme auparavant.

§. V. Notre acide osseux étoit alors parvenu à cette pureté, que l'on estime suffisante, quand on veut le convertir en verre ou en phosphore; il n'avoit même besoin pour cela que d'être desséché; mais je le gardai, parce qu'il étoit à l'état où je pouvois le desirer pour être livré aux examens ultérieurs. Etoit-ce bien là, comme on l'avoit cru, un acide vérita-

(1) C'est-à-dire, que l'acide phosphorique, les verres de borax, le sel sédatif, l'arsenic blanc, &c., qui sont solubles dans l'eau, ne sont pas des verres. Suivant les définitions anciennes, le verre est en général un corps fondu, transparent, dur & insoluble....; &, suivant les définitions du même âge, les terres sont bien aussi des êtres pesans, insipides, insolubles, &c. Mais toutes ces vaines définitions ne sont pas aujourd'hui des loix de Chymie. La plupart des verres que leur état de masse fait résister à l'eau, s'y dissolvent quand on les broie avec elle dans un mortier de porcelaine dure. L'eau est une terre simple actuellement en fusion, un verre qui ne perd sa fluidité qu'au degré de froid désigné par zéro sur le thermomètre de Réaumur. Dans la série des terres, considérées par leur fusibilité, l'eau est un des extrêmes, & le quartz est l'autre. *Terra est aqua fluida*, ont dit Van-Helmont, Becher, Senac & M. Bergmann. Lorsqu'un verre dur ou tendre se dissout dans l'eau, je ne vois dans cette dissolution, & suivant les notions les plus vraies & les plus exactes de la Chymie, qu'un verre qui se dissout dans l'autre. Je ne vois pas d'ailleurs pourquoi on excluroit plutôt de la classe des verres celui qui se dissout dans l'eau, que celui qui se dissout dans les acides.

blement pur? ne contenoit-il rien qui pût aider ou ajouter à ſa vitrification? C'eſt ce qui reſtoit à voir.

§. VI. Pour m'éclaircir de ces ſoupçons, voici ma première expérience. J'étendis mon acide phoſphorique avec pluſieurs onces d'eau diſtillée; j'y verſai enſuite quelques gouttes d'huile de vitriol; mais je ne fus point étonné de le voir ſe troubler encore. La précipitation fut achevée; je ſéparai de la ſélénite, qui, lavée & ſéchée, ſe trouva être du poids d'un gros & demi.

§. VII. L'acide vitriolique ne troubloit plus notre liqueur; & bien qu'on pût alors la regarder comme débarraſſée de toute terre, je ne ſoupçonnai pas moins qu'elle pût contenir quelque reſte de cette même terre à laquelle l'action du précipitant pouvoit avoir manqué, ou qui enfin n'avoit point eu toute la facilité néceſſaire pour ſe dépoſer. En effet, quelques gouttes de diſſolution alkaline troublèrent notre liqueur, & ſuffirent pour aſſurer mes ſoupçons. Ayant donc à me défaire de cette dernière portion de terre, j'eus recours à l'alkali volatil. La chaleur, comme on le ſait, décompoſe facilement la combinaiſon ou le ſel ammoniac qu'il forme avec l'acide phoſphorique. C'eſt donc par ce moyen que j'eſpérai de me procurer un acide phoſphorique pur. Je verſai de l'eſprit de ſel ammoniac dans notre liqueur; il s'enſuivit un précipité blanc, fort diviſé, & auquel je trouvai une ſorte de tranſparence comparable à celle de la terre d'alun fraîchement précipitée. Ce dépôt, lavé & deſſéché, peſa 3 gros 6 grains. Il a des propriétés remarquables, que nous décrirons tout à-l'heure.

§. VIII. Notre ſel ammoniac phoſphorique, bien deſſéché au bain de ſable, fut placé en diſtillation dans une cornue de verre. Il paſſa d'abord un eſprit de ſel ammoniac aſſez cauſtique. La chaleur augmentée fit ſuccéder un ſublimé ſec. Le dernier coup de feu fut porté à rougir la cornue. Refroidie & briſée, on ſépara de ſon col 1 gros 44 grains de vrai ſel ammoniac, & à ſon fond étoit une ſorte de maſſe laiteuſe aſſez ſemblable à de la porcelaine: elle étoit fortement acide au goût, & s'humectoit à l'air; c'étoit de l'acide phoſphorique très-fixe & très-pur.

§. IX. On concevra facilement l'origine de ce ſel ammoniac, ſi on ſe rappelle deux choſes; la première eſt que les os furent diſſous dans l'acide marin; la ſeconde, que cette dernière portion de terre reconnue § VII, avoit néceſſairement retenu de cet acide même que les diſtillations & évaporations mentionnées §. III & IV, n'avoient point entièrement diſſipé. L'alkali volatil qui ſervit à la précipiter s'empara & de l'acide marin qui la ſaturoit, & de l'acide oſſeux. Il en réſulta d'une part du ſel ammoniac marin, & de l'autre du ſel ammoniac phoſphorique. C'eſt à la décompoſition de ce dernier qu'appartient l'alkali volatil qui parut au commencement de la diſtillation, & le ſel ammoniac qui réſiſte à la chaleur paſſa en ſubſtance.

§. X. Pour séparer facilement l'acide phosphorique qui adhéroit à la cornue, je pris le parti de le faire dissoudre dans l'eau chaude. Les éclats de verre, qui furent lavés de même, se trouvèrent rongés & dépolis à l'intérieur. Cette dissolution, filtrée & évaporée à sec (1), fut fondue dans un creuset de terre rouge, puis coulée sur une plaque. Ce n'étoit point un verre, mais une matière qui lui ressembloit; elle étoit très-acide, & s'humectoit à l'air: c'étoit en un mot de l'acide phosphorique osseux pur.

§. XI. Il est donc évident, par toutes ces recherches, que l'acide phosphorique osseux ordinaire contient une quantité notable de terre, à laquelle il est redevable de sa propriété de couler en verre. Il ne me reste plus qu'à examiner la nature des précipités que nous avons séparés dans le cours de ces expériences.

§. XII. Les précipités que l'acide vitriolique nous a procurés, sont, comme on n'en peut douter, de la sélénite. L'alkali fixe leur enlève cet acide, & les reporte à l'état de terres calcaires, solubles avec effervescence dans les acides, &c.

§. XIII. Mais celui que nous a donné l'alkali volatil, §. VII, mérite quelqu'attention. Ce précipité (2) se dissout dans les acides nitreux & marin. L'acide vitriolique, qui ne l'attaque qu'en petite quantité, le précipite de la dissolution dans ces deux acides; & comme ces deux acides ne le dissolvent qu'avec un mouvement d'effervescence on ne peut plus foible, je n'en ai pu conclure que ce précipité fût une terre calcaire ou magnésienne, moins encore une terre siliceuse, puisqu'elle eût alors résisté totalement à l'action de ces acides. Je conjecturois au contraire que cette terre, loin d'être simple, pouvoit bien être d'une nature mixte ou composée; & ce qui appuyoit ce jugement selon moi, c'est que sa dissolution dans l'acide marin & nitreux n'avoit point une saveur que l'on pût comparer à celle des autres terres simples dans les mêmes acides.

§. XIV. Pour porter l'examen de cette terre encore plus loin, j'en mêlai 1 gros $\frac{1}{2}$ avec 2 gros d'huile de vitriol étendue de 6 onces d'eau distillée; je fis dessécher ce mêlange sur le bain de sable; je le délayai ensuite avec deux onces d'eau distillée. Cette dissolution filtrée laissa sur le papier de la sélénite très-pure; elle avoit un excès d'acide sensible au goût, & ne donna point de cristaux après son évaporation. J'étendis

(1) M. Wiegleb ne dit pas si cette dissolution, qui provenoit d'une masse laiteuse & opaque, §. VIII, ne laisse rien sur le filtre, non plus que la quantité d'acide phosphorique qu'il retire des 8 onces d'os calcinés.

(2) M. Scheele a démontré que le précipité du *liquor-silicum* n'est point soluble dans les acides, & que la petite quantité d'alun qu'il forme avec l'acide vitriolique, provient de l'argile du creuset.

d'eau

d'eau distillée ce magma (1) salin-acide, pour le précipiter ensuite avec l'alkali fixe: j'en obtins 9 grains de précipité. Quelques gouttes d'acide vitriolique versées dessus, manifestèrent un mouvement d'effervescence; mais cet acide, ajouté en plus grande dose sur ce précipité, n'en fit pas une dissolution complette. Il n'en fallut pas davantage pour me convaincre que la terre, séparée de l'acide osseux, est une pure terre calcaire.

§. XV. Ces recherches prouvent suffisamment que l'acide phosphorique, retiré des os par les méthodes connues, retient une portion considérable de terre qui le détermine à former du verre. Lorsque cet acide est arrivé au degré de purification, §. IV, on peut tout de suite le précipiter avec l'alkali volatil, dessécher la liqueur, mêler son résidu avec la poudre de charbon, pour obtenir le phosphore (2), ou enfin le distiller seul, si l'on veut avoir l'acide phosphorique pur.

Sur l'Acide phosphorique trouvé dans le Règne minéral, par M. GAHN.

J'ai déjà fait part au Public de cette nouvelle, qui fut communiquée à M. de la Peirouse, par M. Stokenstroom, Suédois. Il est surprenant que cette découverte ne soit pas plutôt parvenue en France; mais elle ne sauroit être plus confirmée que par l'analyse de la mine de plomb phosphorique, donnée dans une Dissertation, intitulée: *Dissertatio Metallurgica de minerarum docimasiâ humidâ, quam præs. M. Torb. Bergmann. Defendet Petr. Castorin Vestm. Upsal.*, 1780. M. Crell a donné, dans son Journal de Chymie, tome Ier, 1780, un précis fort étendu de cette Dissertation, qui m'a semblé pouvoir être citée comme un des meilleurs Ouvrages dans ce genre. Ce qui suit est extrait du Précis de M. Crell.

La chaux de plomb naturelle est minéralisée par l'acide aërien, ou, suivant la découverte de M. Gahn, par l'acide phosphorique. On dissout cette mine dans l'acide nitreux; quelques portions de fer s'en séparent & tombent au fond: on précipite le plomb de cette dissolution par l'acide vitriolique; le plomb se trouve dans le rapport de $\frac{100}{138}$; la liqueur précipitée & évaporée donne l'acide phosphorique pur.

(1) Ce magma devoit contenir de l'acide phosphorique.

(2) Le peu de terre qui tient à l'acide phosphorique ne pouvant, dans l'opération du phosphore, empêcher l'union de l'acide avec le phlogistique, il devient dans ce cas inutile de saturer avec l'alkali volatil.

DESCRIPTION

De la Chaſſe des Palombes ou Pigeons Ramiers, dans les Pyrénées.

Les Monts Pyrénées nourriſſent dans leur plus grande partie toutes les bêtes fauves qui habitent les autres pays montagneux de l'Europe en-deçà de la Suède. Les ours, les loups, ſangliers, cerfs, chevreuils, chamois, &c., n'y ſont pas rares; mais quelques unes de ces eſpèces ne ſe trouvent point communément dans la petite portion des Pyrénées, qui, depuis les confins du pays de Soule, s'étend au travers de la Navarre juſqu'à l'océan. L'ours n'y paroît que quelquefois, comme par incurſion, tue quelque bétail, & retourne dans les montagnes de Soule ou de Béarn. Les loups n'y ſont pas fort communs non plus; les ſangliers & les chevreuils le ſont davantage, & encore plus les renards, dont le grand nombre ne détruit cependant pas celui des lièvres. On trouve moins communément le blaireau, la loutre, la marte & la genette. Il y a une quantité étonnante de vautours, qu'on voit ſouvent au nombre de plus de cent, tournoyer dans l'air, lorſqu'ils ſentent une charogne à portée. La rivière qui traverſe la vallée de Baygorry, eſt très-poiſſonneuſe en truites & anguilles: le pays fournit d'ailleurs des perdrix rouges, des bécaſſes, poules d'eau, & diverſes autres eſpèces de volatiles, autant que tout autre. Si cette contrée, ainſi que la chaîne des Pyrénées en général, peut à bon titre être appellée un pays de gibier, c'eſt ſur-tout depuis le mois d'Août juſqu'au ſolſtice d'hiver, parce que, pendant cet intervalle, il paſſe par les gorges de ces montagnes une prodigieuſe quantité de toutes ſortes d'oiſeaux, qui quittent le nord pour aller paſſer l'hiver dans les pays méridionaux.

Ce paſſage eſt régulier chaque année; il commence vers le milieu d'Août par les petits oiſeaux; des bec-figues, des mûriers & des milliers de roſſignols ſe rabattent ſur les buiſſons & les haies. Les Habitans y tendent des lacets conſtruits avec intelligence, & peu connus ailleurs; c'eſt une baguette en forme d'arc renverſé, & qui a de même une corde tendue, à laquelle eſt attachée une ſuite de crins à nœud coulant, diſpoſés de manière que l'oiſeau ne ſauroit ſe percher ſur la baguette, ſans être pris dans l'un des crins: auſſi tout le monde mange-t-il, dans cette ſaiſon, des oiſeaux ordinairement fort gras. Après les petits oiſeaux, viennent en Septembre les cailles & les tourterelles: on fait la chaſſe aux dernières avec des appeaux & des filets couchés par terre, comme à la chaſſe aux alouettes. C'eſt un oiſeau d'excellent goût, lorſqu'on l'a gardé quinze jours en

cage, & il ne faut pas plus de temps pour l'engraiſſer avec du millet. Les tourterelles ſont ſuivies des ſanſonnets, des merles & des grives. On a vu des années où ces dernières paroiſſoient en ſi grande quantité, que les Habitans, pour préſerver leur vendange de ces hôtes incommodes, étoient obligés de les écarter des vignes par le bruit de leurs chaudrons & autres inſtrumens. On les prend aux lacets comme les petits oiſeaux. Après la Saint-Martin viennent les bécaſſes: on remarque qu'elles paſſent la nuit comme le jour. La marche de ce paſſage général eſt fermée par les grues & les oies ſauvages, précurſeurs de l'hiver.

La plus intéreſſante de ces tranſmigrations annuelles d'oiſeaux eſt celle des pigeons ramiers (*columba vinago*), appellés *palombes* dans le pays. Il en paſſe une quantité incroyable par toute la chaîne des Pyrénées, depuis les derniers jours de Septembre juſqu'à la Saint-Martin. Nous connoiſſons trois eſpèces de ces pigeons; l'une, que l'on nomme bizet ou roquet, eſt la plus petite, & commence le paſſage; celle qui ſuit eſt la plus groſſe, & de beaucoup plus charnue que le pigeon domeſtique; il s'y mêle vers la fin du paſſage une autre eſpèce, appellée par les Baſques papagorry, qui eſt un peu plus petite, & qu'on diſtingue d'ailleurs par la couleur vineuſe & plus chatoyante de ſa gorge. Ces animaux paſſent par compagnies, quelquefois au nombre ſeulement de trois ou quatre, ſouvent de deux ou trois cents dans un ſeul vol.

On fait la chaſſe aux palombes dans toute l'étendue des Pyrénées, avec quelque différence dans la diſpoſition des filets & des autres acceſſoires. Celle dont il eſt ici queſtion eſt en uſage en baſſe-Navarre; elle demande beaucoup d'apprêt, un nombre de Chaſſeurs, & c'eſt en général une chaſſe de conſéquence, qui demande, pour ainſi dire, un équipage. Si elle pouvoit être à portée de ſervir aux amuſemens de notre Prince, il y prendroit probablement autant de plaiſir qu'à la chaſſe au vol ou à celle du cerf.

Qu'on ſe repréſente dans un canal de montagnes le penchant d'une colline, ſituée en face du ſud, & garnie d'arbres; entre une rangée de ces arbres, ſur une même ligne, une ſuite de pluſieurs grands filets, tendus verticalement; à quatre pas de ces filets, du côté du nord, quelques cabanes très-baſſes, conſtruites de branchage, dans leſquelles ſont accroupis & cachés les Chaſſeurs qui doivent gouverner les filets; plus loin, du même côté, d'autres niches de branchages, nommées trèpes, conſtruites au ſommet de trois ou quatre arbres, l'un plus éloigné des filets que l'autre, dans leſquelles ſe tiennent les Chaſſeurs, qui ſucceſſivement, au moyen d'une palette de bois blanchie, qu'on appelle épervier, & qu'ils jettent au moment du paſſage du vol, doivent effrayer les palombes, les faire baiſſer vers la terre, & ainſi les forcer à donner dans les filets. Plus loin encore, & ſelon la diſpoſition du local, juſqu'à la diſtance de plus d'une lieue, d'autres Chaſſeurs ſont poſtés ſur diverſes hauteurs, ſur-tout

aux endroits où d'autres gorges communiquent au canal de la montagne, & que les palombes pourroient enfiler, au lieu de pourſuivre leur route vers le lieu de la chaſſe. Ces ſentinelles tiennent une eſpèce d'étendard, fait d'un morceau de toile blanche, qu'ils agitent à la vue du vol, & par ce moyen l'empêchent de ſe détourner à droite ou à gauche.

Cette chaſſe ayant lieu depuis le commencement d'Octobre juſqu'au milieu de Novembre, ſaiſon où dans ces montagnes les brouillards, les vents de biſe & les pluies froides annoncent déjà les approches de l'hiver, il y a des jours où le paſſage des palombes eſt interrompu par le mauvais temps; alors les Chaſſeurs paſſent aſſez triſtement leur journée dans une attente inutile, & dans des lieux déſerts & incommodes: mais lorſque le temps eſt beau & le vent favorable à cette chaſſe, il n'y en a peut-être aucune qui ſoit plus agréable.

Le ſignal des drapeaux, qu'on nomme chatards, l'avertiſſement lointain d'un porte-voix, les coups de ſifflet des Chaſſeurs ſur les arbres, l'empreſſement de ceux qui ſont aux filets à ſe cacher; le ſilence qui règne dans ce deſert, ſuivi du cri ou plutôt du jurement de ceux qui, à l'arrivée du vol, jettent la palette; enſuite le bruit d'aîles de ces pauvres oiſeaux, qui ſe précipitent dans les filets; la réſurrection ſubite des Chaſſeurs, courant à leur proie, leur empreſſement à s'en ſaiſir & à la mettre en ſûreté, ſur-tout ſi un autre ſignal annonce l'approche d'un nouveau vol: tout cela, dis-je, préſente un coup de théâtre qu'il eſt impoſſible de voir ſans reſſentir un ſingulier plaiſir.

La palombe a, comme les autres eſpèces de pigeons, le vol très-rapide; elle eſt timide & méfiante, non ſans raiſon. Au haut des airs, elle eſt en butte aux oiſeaux de proie; ſi elle ſe rapproche de la terre, elle eſt expoſée aux coups de fuſil & aux filets: auſſi tout lui fait-il ombrage; & le mouvement, quoique lointain, d'un linge blanc ſuffit pour l'empêcher de tourner de ce côté. De cette manière, on conduit dans l'air des troupes entières de ces craintifs oiſeaux, comme ſi on les tenoit par un fil, & on les fait aboutir, comme malgré eux, au lieu où ils doivent perdre la vie ou la liberté. Une grande partie ſubit ce ſort, lorſque le temps eſt favorable & que la chaſſe eſt bien conduite.

Les filets ſont fabriqués de ficelle, & ont environ 60 pieds de haut ſur autant de large. La pièce revient à environ 80 livres; chaque maille a cinq pouces de long, lorſqu'on tire la ficelle. On teint les filets en brun preſque noir avec le jus de la graine d'hièble, dans lequel on les laiſſe tremper pluſieurs jours. Lorſqu'ils ſont tendus, leur hauteur ne ſe trouve être que d'environ 30 pieds, à cauſe de la queue qu'on laiſſe traîner à terre, & qui ſert à leur faire faire un ventre, c'eſt-à-dire, à ſe prêter à l'impulſion du vol. On choiſit pour les placer un côteau d'une pente aſſez douce, & dans une gorge où il eſt reconnu que la palombe eſt accoutumée de paſſer. La manière de les tendre eſt ſimple. On place à la hauteur où on veut les faire parvenir, une poulie de chaque côté, à des ar-

bres s'il y en a à la distance requise, ou à des poteaux plantés à cet effet. Cette poulie est attachée entre deux morceaux de bois bien joints, qui empêchent la corde de sortir d'un côté ni de l'autre, & ces morceaux de bois sont percés, vers le haut, d'un trou à travers lequel on passe une corde, & c'est par cette corde qu'on attache la poulie à l'arbre, à l'endroit destiné. Cela fait, on passe une corde par l'une de ces poulies; & au moyen d'un crochet, qui est fixé en terre vers le milieu de la longueur du filet, & à six ou sept pieds en avant, on fait faire à cette corde un angle; & la prolongeant au-dessous de ce piquet, pour aller rejoindre la seconde poulie, on a exactement la figure d'une M. Aux deux extrémités de cette corde se placent deux morceaux de bois arrondis & un peu oblongs, du poids de dix à douze livres, qui doivent servir à hâter la chûte du filet. Ces poids, jusqu'à présent, touchent à terre, parce que la corde ainsi disposée est à l'état où elle se trouvera quand le filet sera tombé. Ce premier arrangement fait, on porte le filet, qui s'attache par les deux extrémités de sa largeur, au moyen d'une petite corde, qui y est passée dans toute sa largeur, aux deux billots de bois : alors celui qui est le plus près de la cabane, tire presque perpendiculairement à lui une des branches de la corde, ou une des diagonales de l'M, & au moyen d'un second crochet, comme celui du milieu, mais placé à 7 pieds seulement du bord de la cabane, & toujours à 7 pieds de distance en avant du filet; & après que le billot est près de la poulie, il fait passer la corde sous ce crochet, & l'arrête à un piquet fendu, placé auprès de la cabane même : il tire ensuite l'autre corde vers la cabane; mais comme le piquet sous lequel elle passe est arrêté au milieu, elle décrit une diagonale lorsque le billot est auprès de la poulie, & ensuite une ligne droite dudit crochet jusqu'à un autre piquet fendu placé auprès du premier, où l'on a arrêté la première corde. Les quatre piquets dont j'ai parlé sont en ligne droite; le premier, au milieu & vis-à-vis le filet, ne permet pas à la corde de le quitter; le second, à 6 pieds de la cabane, n'a au contraire qu'un très-petit crochet, qui ne retient la première corde que jusqu'au moment où on lâche le filet : elle quitte alors d'elle-même, & les deux autres, ou un seul fendu en plusieurs parties, dans la cabane même, où on arrête les cordes qui tiennent le filet tendu.

Une corde de 8 lignes de diamètre est de grosseur suffisante, & sa longueur, pour un grand filet, est d'environ 40 brasses. Au reste, on accommode les filets à la largeur du local, suivant la commodité des plantations; car il faut de toute nécessité des arbres, non-seulement pour tenir les filets, mais devant & derrière pour les masquer, car la palombe a la vue très-perçante.

Les cabanes sont faites de pieux inclinés d'environ 45 degrés, & recouverts de fougère sèche : elles ne sont ouvertes que pardevant, & disposées de façon qu'un Chasseur, couvert par sa cabane, mais agenouillé

en ligne droite des trois piquets, ne découvre guères que 8 ou 9 pieds en avant du filet, car il eſt eſſentiel d'être fort couvert : mais il faut auſſi être très-preſte à lâcher ſon filet; car ſi la palombe vient à le toucher encore tendu, on n'en prend point, ou fort peu. Il faut le lâcher au moins 1 pied avant que la palombe n'y touche, & pour lors il eſt bien rare qu'on ne prenne toute une troupe, ou du moins une grande partie. Une cabane ſert ordinairement pour deux Chaſſeurs. Ainſi, l'on voit qu'il eſt indifférent dans quel ſens ſe trouvent diſpoſés les crochets, puiſque, pour l'un des filets, le premier eſt à la droite, & pour l'autre il eſt à la gauche. On a ſoin d'attacher le bas d'un filet avec le bas de celui qui l'avoiſine, afin de laiſſer le moins de jour poſſible entre les deux filets.

Les Trépiers ſont des gens poſtés au ſommet des plus hauts arbres, & abſolument cachés dans une cabane de verdure qui y eſt pratiquée. On en a plus ou moins, ſuivant les lieux. Il y a beaucoup d'art dans leur office. Le dernier Trépier eſt aſſez communément à cent cinquante pas de celui-ci, & un ou deux autres à de pareilles diſtances. On en a ſouvent de même de l'autre côté de la gorge, dans le verſant de la montagne vis-à-vis, ou bien des Chaſſeurs qui, avec un linge blanc attaché à un bâton, effraient la palombe & la dirigent pour ainſi dire où bon leur ſemble; mais c'eſt à eux à ſavoir donner à propos, & à s'arrêter à temps. L'uſage eſt de donner les coups de chatard (nom du linge ainſi arrangé, & des Chaſſeurs qui font cet office) de haut en bas. Il en eſt de même des autres chatards qu'on place ſur la crête des montagnes, & par tout où il y a d'autres canaux ou gorges par où les palombes pourroient paſſer, ſi bien que de quelque côté qu'elle ſe dirige, on la fait aller dans le canal qui lui eſt deſtiné.

On eſt averti de loin de l'apparition d'un vol, car le premier chatard a un cri deſtiné à avertir celui qui eſt le plus à portée; le ſecond en fait autant; & de ſignaux en ſignaux, la nouvelle eſt promptement portée. Lorſque la troupe eſt amenée près du premier Trépier, il décoche une palette de bois, blanchie d'un côté, avec toute la force dont il eſt capable, & ordinairement avec un bon juron. On prétend que la palombe prend cette palette pour un épervier. Quoiqu'il en ſoit, ſi la palette eſt bien lancée, qu'elle n'aille ni trop droite, ni trop penchée, & qu'elle tombe ſurtout fort vîte, on voit la troupe s'abaiſſer juſqu'au niveau de la terre, quelque haute qu'elle fût précédemment; & alors le ſecond Trépier, lorſqu'il voit la palombe un peu paſſé ſa trèpe, darde une ſeconde palette; le troiſième en fait autant, & le vol, toujours fort peu élevé, vient, avec un bruyant fracas, ſe jetter dans les filets qu'on lâche.

On eſt averti du moment où il faut ſe cacher abſolument dans les cabanes, premièrement, par les cris redoublés des chatards, & puis par un mot d'avis du dernier Trépier; & l'on ſait quand il eſt temps de prendre

en main les deux cordes, par un ſifflement que fait ce même Trépier. On ſait de même ſi la troupe eſt petite ou grande par ce ſignal; car un ſeul coup de ſifflet très-court annonce très-peu de palombes, au lieu qu'un ſifflement alongé en indique une troupe. A ce ſifflement, on ne fait que dérouler les cordes du piquet fendu; & les tenant d'une main, on regarde attentivement, pour ſavoir s'il en arrive dans celui que l'on tient. Si on en apperçoit, comme je l'ai dit, on lâche en ouvrant la main; ſi le vol eſt dans d'autres filets, on rattache ſes cordes, & on va aider à ſortir le gibier pris: on a ſur-tout ſoin, dès qu'un filet eſt vuide, de le replacer.

Il eſt à remarquer que les palombes ne ſont pas toujours auſſi aiſées à prendre; le temps influe beaucoup ſur la manière dont elles prennent la palette. Si le temps eſt beau & que le vent ſoit au nord, elles volent trop haut; ſi le vent eſt au couchant, elles ne ſont pas auſſi ſenſibles à la peur. Le temps le plus favorable eſt un temps noir ſans être couvert, & ſur-tout un vent de ſud; alors la palombe eſt très-peureuſe, & volant naturellement fort bas, ne donne pas de peine à conduire, ni à abattre.

Lorſqu'on détend les filets, ce qui ſe fait chaque ſoir, on ne fait que les détacher des billots, mais on laiſſe toujours les cordes. Un filet bien ſoigné peut durer quarante ou cinquante ans. Il faut le reteindre tous les ans, ne point le ſerrer mouillé, ni garder en lieu humide & enfermé.

On conçoit, par la deſcription des filets, & par leur diſpoſition, que lorſqu'un vol de palombes y donne, il pouſſe devant lui la partie du milieu, & que la partie haute tombant ſur la baſſe, ces oiſeaux ſont enfermés comme dans une poche: on ſe hâte de les en tirer, & on les met dans un ſac qu'on porte dans la cabane; & puis, dans les intervalles de loiſir, on les examine les unes après les autres. On tue celles qui ſe trouvent bleſſées: on coupe à celles qui ſont ſaines les grandes plumes des aîles, & on tranſporte le tout à la barraque qui ſert de logement aux Chaſſeurs.

Une grande partie des palombes ſe bleſſe à la priſe, à cauſe de la véhémence de leur vol. On aſſure qu'il eſt arrivé que des palombes ſe ſont coupé le col contre les mailles du filet, tellement que la tête s'eſt ſéparée du corps.

On prend quelquefois d'autres oiſeaux avec les palombes, des grives, merles, bécaſſes, éperviers. J'ai nourri long-temps un faucon qui fut pris avec une troupe de palombes qu'il pourſuivoit.

Le prix des palombes mortes eſt dans ce pays communément de 12 ſ. la paire; les palombes vivantes ſe vendent de 6 à 8 livres la douzaine. On les nourrit en volière avec du gland & du bled d'Inde: mais cet oiſeau étant vorace, ſa nourriture devient coûteuſe à la longue. La pa-

lombe s'engraiſſe aiſément en cage: on la garde durant tout l'hiver, &, ſi on veut, juſques vers l'été. Elle fournit un mets excellent: on l'apprête en ſalmi, comme la bécaſſe, & elle vaut encore mieux rôtie: mais ce doit être ſi peu que la chair reſte ſaignante, elle eſt alors tendre & de très-bon goût, tandis que dans d'autres pays, où on a rarement occaſion de manger du pigeon ramier, & où on le cuit au même point que d'autres volailles, il paſſe pour un aliment coriace.

On fait encore la chaſſe aux palombes à coups de fuſil, moyennant des appeaux, qui, fixés ſur des bâtons en croix, ſont attachés ſur la branche d'un arbre, au haut duquel eſt pratiquée une niche de verdure, d'où un Chaſſeur fait jouer les appeaux, lorſqu'il apperçoit des palombes en l'air; elles viennent s'y poſer, ou ſur les arbres voiſins. Cette chaſſe eſt moins diſpendieuſe, mais auſſi moins agréable que celle qu'on vient de décrire: on n'y prend d'ailleurs pas de palombes en vie.

Les palombes, comme les autres oiſeaux qui ont quitté les pays du nord à l'approche de l'hiver, y retournent au printemps; mais le paſſage n'eſt pas auſſi régulier qu'il l'a été en automne. Ces oiſeaux repaſſent nos montagnes pour ainſi dire à la débandade, & l'époque n'en eſt pas fixe; elle dépend de la durée de l'hiver, qui, dans ce climat, ſemble ſe confondre avec le printemps. Souvent après avoir joui en Mars de tous les agrémens de la Nature renaiſſante, nous voyons en Avril nos montagnes de nouveau couvertes de neige.

MANIÈRE

De faire les Bougies inflammables d'elles-mêmes; par M. LOUIS PEYLA, *Amateur de Phyſique expérimentale, demeurant à Turin.*

En réfléchiſſant ſur la nature & ſur les effets du phoſphore, j'ai toujours été ſurpris qu'il n'ait été juſqu'à préſent qu'un objet de pure curioſité. Perſuadé qu'on en pouvoit tirer quelqu'avantage, je réſolus de faire des expériences. Mes tentatives ne furent point inutiles; car dès l'an 1779, j'avois trouvé la manière de le renfermer dans des tubes de verre avec de petites bougies de cire, de telle façon qu'en caſſant le tube, & en retirant la bougie, elle s'allumoit d'elle-même. Cette découverte, qui n'avoit d'autre mérite que la nouveauté & l'avantage de ſe procurer de la lumière dans un moment, ſans courir le riſque de ſe battre les doigts avec un briquet, fut goûtée de pluſieurs, & piqua la curioſité de quelques perſonnes de

de ma connoiſſance, au point qu'elles voulurent abſolument que je leur communiquaſſe mon procédé.

Quoique je n'euſſe aucune vue d'intérêt, je crus cependant devoir leur en faire un myſtère, d'autant plus qu'avant de publier la manière de préparer ces bougies, je voulois en conſtater la réuſſite. A préſent que mes expériences ont répondu à mon attente, je me fais un plaiſir de publier mon procédé, très-perſuadé qu'on ne me fera pas un reproche de rendre public un ſecret dont on pourroit abuſer; car la plupart des découvertes chymiques, & même des remèdes, ſont ſujettes aux mêmes inconvéniens que mon invention.

On prendra un tube de verre de la longueur de 5 pouces, d'environ deux lignes de largeur, & d'un quart de ligne d'épaiſſeur. On en ſcellera une extrémité avec un chalumeau, ou à la lampe d'émailleur.

L'on aura de petites bougies de cire pure, & un peu plus longues que les tuyaux de verre dont on voudra ſe ſervir. Leur groſſeur ſera proportionnée à la longueur du tube, afin qu'on puiſſe les y introduire & les y faire tourner aiſément. Elles ſeront faites avec trois fils doubles de coton filé un peu finement. Le bout de la mèche ſera d'un bon demi-pouce de longueur, & ne doit point être recouvert de cire.

On mettra dans une ſoucoupe, qu'on remplira d'eau, une lame de plomb de la largeur d'un pouce, longue du double, & de l'épaiſſeur de demi-ligne. On mettra le phoſphore dans l'eau, & on le coupera ſur le plomb avec un couteau bien affilé: on le réduira en petits morceaux de la groſſeur d'un grain de millet. On prendra un de ces grains de phoſphore avec des pincettes, & on le mettra ſur du papier brouillard plié en quatre, avec lequel on l'eſſuiera bien. Après avoir eſſuyé les pincettes, on prendra, ſans perdre de temps, le phoſphore, & on l'introduira dans le tube de verre; & ſi par haſard il reſtoit attaché au milieu, on le fera aller au fond avec un fil d'archal.

On mettra enſuite environ la quatorzième partie d'un grain de ſoufre bien ſec & bien pulvériſé, c'eſt-à-dire, la moitié du poids du grain de phoſphore. Une très-petite quantité ſuffit; s'il y en avoit un peu trop, il ne ſe mêleroit pas entièrement avec le phoſphore, & feroit un très-mauvais effet. Il y eſt très-néceſſaire, car il augmente non-ſeulement le phlogiſtique du phoſphore, mais il lui donne de la promptitude à s'allumer; & étant en auſſi petite quantité, il ne peut point faire ſentir de mauvaiſe odeur.

On prendra une bougie, & on trempera l'extrémité de la mèche dans de l'huile de cire bien claire & parfaite, laquelle, par ſa grande fluidité, montera dans un inſtant ſur toute la longueur de la mèche (qui n'eſt point recouverte de cire): celle-ci en abſorbera plus de ce qu'il en fau-

dra ; mais on l'eſſuiera un peu avec un linge fin, car s'il y en avoit trop, elle noieroit le feu du phoſphore.

On introduira la mèche dans le tube, en tournant la bougie toujours entre les doigts, afin qu'elle puiſſe arriver plus aiſément au fond.

Il faut avoir dans une taſſe, de l'eau preſque bouillante, dans laquelle on fera entrer le fond du tube, ayant attention qu'il y plonge à la profondeur de trois lignes ſeulement, pendant trois ou quatre ſecondes. Cette chaleur ſervira pour faire liquéfier le phoſphore & le ſoufre. Il ne faut pas l'y laiſſer davantage, parce que trois ſecondes de plus ſuffiſent pour faire preſque calciner le phoſphore, & lui ôter par conſéquent beaucoup de ſa propriété à s'enflammer à l'air libre.

La bougie étant au fond du tube, on la tournera & retournera en tout ſens, afin que la mèche puiſſe bien s'imbiber du phoſphore & du ſoufre: on la retirera enſuite à la hauteur d'un pouce; on la coupera avec des ciſeaux, & on la repouſſera au fond avec un fil d'archal.

On préparera de cette façon une douzaine de ces tubes, & on les ſcellera enſuite hermétiquement avec le chalumeau, les uns après les autres, de la même manière que l'on ſcelle les thermomètres. J'ai dit de préparer une douzaine de ces tubes, & pas davantage, parce que ſi l'on en faiſoit une plus grande quantité, le phoſphore ayant pendant ce temps communication avec l'air extérieur, perdroit beaucoup de ſa propriété de s'enflammer promptement, lorſqu'on tireroit la bougie du tube.

Les tuyaux ayant été ſcellés hermétiquement, on les limera légèrement & circulairement au milieu avec une pierre à fuſil, ou mieux encore avec une petite lime ronde bien dure.

Uſage de ces Bougies.

Lorſqu'on voudra s'en ſervir, on rompra le tube à l'endroit marqué: on jettera le morceau ſupérieur qui a le bout plus pointu, & l'on tournera & retournera pluſieurs fois la bougie entre les doigts, en faiſant attention de faire toujours toucher le fond du tube à la mèche, afin qu'elle puiſſe toujours s'imprégner de tout le phoſphore & de tout le ſoufre: on la tire hors du tube environ 1 pouce; on la repouſſe cinq à ſix fois au fond, pour occaſionner un plus grand frottement: on la tire enſuite totalement & avec promptitude, en ayant ſoin de tenir la mèche penchée du côté de la terre.

Si l'air eſt ſec & chaud, la bougie s'enflammera tout de ſuite; s'il eſt au contraire froid, ou beaucoup humide, elle fera d'abord un peu de fumée, & tardera quelques ſecondes à s'allumer: mais dans les grands froids, elle aura encore beaucoup plus de difficulté à donner une prompte flamme.

Pendant que la flamme ſort de la mèche, on fera tourner la bougie entre les doigts ; & auſſi-tôt qu'elle s'y ſera bien attachée, on la tournera en haut, & on la tiendra un peu horizontalement, juſqu'à ce qu'elle ſoit preſque toute conſumée.

J'oubliois d'avertir le Lecteur que dans le commencement de l'inflammation, le moindre courant d'air, ou la reſpiration de la perſonne qui a ſorti la bougie du tube, ou qui y eſt préſente, peut faire éteindre la flamme, qui eſt très-foible dans ce moment, parce que la force du phoſphore s'eſt évanouie avec la flamme dans un inſtant : alors la bougie ne pourroit plus s'allumer. Ainſi, il ne faut point reſpirer dans le moment qu'on voit paroître un peu de flamme, & la défendre du courant d'air avec un chapeau, ou avec quelqu'autre choſe.

L'extrémité du tube qui contient la mèche *phoſphoriſée*, doit être obtuſe & non pas pointue, afin que les fils de la mèche puiſſent bien s'imprégner du phoſphore, ce qui ne pourroit pas ſe faire, ſi l'intérieur du tube n'étoit pas plan, car ils ne s'en imbiberoient pas entièrement avant de ſortir du tube.

L'effet de ces bougies eſt beaucoup plus prompt, ſi, au lieu de s'en ſervir tout de ſuite après les avoir finies, l'on attend trois ou quatre jours.

On pourroit les faire durer plus long-temps en les faiſant plus groſſes & plus longues ; mais étant d'un plus gros volume, elles donneroient plus d'embarras dans la poche, & s'y caſſeroient plus facilement, quoique renfermées dans un étui. Celles-ci paroiſſent être plus commodes, tant pour la groſſeur que pour la longueur ; elles durent aſſez de temps pour pouvoir s'éclairer dans un beſoin preſſant, & allumer même pluſieurs chandelles.

J'ai perfectionné ces bougies ; je m'occupe à préſent à en faire de la même ſorte, mais qui ſeront beaucoup plus commodes & plus avantageuſes, puiſqu'on pourra les allumer dans un inſtant à ſa volonté, toutes les fois qu'on le voudra, même dans les temps les plus froids, & leur vertu durera pluſieurs années : mais la compoſition en eſt beaucoup plus difficile. Dès que j'aurai rédigé à mon gré la manière de les compoſer, je me ferai un devoir de la communiquer, comme je le fais de celle-ci.

Je me crois obligé d'avertir ceux qui ne connoiſſent pas aſſez le phoſphore, qu'il faut bien uſer de précaution en s'en ſervant, parce que ſi, par malheur, un petit morceau allumé tomboit ſur la main ou ſur quelqu'autre partie du corps, il brûle dans un moment juſqu'à l'os. Le meilleur & l'unique remède dans ce cas eſt de mouiller pluſieurs fois la partie avec du linge imbibé d'urine, qui a la vertu d'arrêter le progrès de cette brûlure. Cependant, dès qu'on a fait ces bougies avec ſoin, il n'y a plus à craindre de ſe brûler : il ſuffit de faire attention que le phoſphore ne

s'allume pas & ne tombe pas ſur les mains lorſqu'on l'introduit dans le tube. Cet accident ne m'eſt jamais arrivé.

On aura de l'huile de cire, en diſtillant pluſieurs fois avec de la chaux le beurre de cire. Celle du Levant eſt très-propre pour cet effet. Dans les diſtillations de la cire, de cinq parties, environ quatre ſe convertiſſent en eau, & une en huile, ce qui eſt bien ſurprenant. J'ai eſſayé toutes ſortes d'huiles & d'eſſences, & je n'ai rien trouvé qui faſſe mieux délayer & incorporer le ſoufre avec le phoſphore, & qui faſſe prendre feu plus promptement à la mèche, lorſqu'on la tire du tube; le prix d'ailleurs n'en eſt pas auſſi exorbitant, ni ſi exceſſif que celui de l'eſſence de canelle ou de girofle, dont quelques Amateurs ſe ſervent.

Pour marquer les tubes, il n'y a rien de mieux qu'une bande de cuivre jaune, faite comme une lame de couteau un peu mince, qu'on mouillera avec un pinceau d'émeri très-fin, détrempé avec un peu d'eau. L'on fera entrer le tube dans des pincettes de bois, que l'on arrêtera avec une virole dans l'endroit où il faudra le ronger circulairement. On les fera au tour avec quelque bois dur; elles ſeront longues de 6 pouces, & auront un trou de la même longueur au milieu, lequel ſera d'une ligne de largeur. Un bout aura 6 lignes de diamètre, & ira en diminuant juſqu'à l'autre extrémité, qui ſera de 4 lignes & demie; & par celui ci, elle entrera dans la virole de fer-blanc. Elles ſeront fendues par la longueur de 4 pouces du côté le plus gros, avec une ſcie mince, qui aura les dents fines. Ces pincettes, par leur bout plus gros, qui ſerrera le tube vers ſon milieu, aſſujettiront la bande, pendant qu'elle rongera le verre un peu profondément tout autour de l'endroit où il faudra le caſſer. On le lavera avec de l'eau, pour lui emporter l'émeri, & on l'eſſuiera bien. Dans l'entaillure, on paſſera, avec une plume à écrire, de l'encre un peu chargée de gomme arabique. Cette marque noire indiquera de jour où l'on devra le rompre, & l'entaillure le fera connoître de nuit à tâtons.

Avec ces règles, accompagnées d'un peu de patience, d'adreſſe & de pratique, tout le monde pourra faire des bougies phoſphoriques, qui ſeront probablement goûtées du Public, à cauſe de leur commodité & de leur utilité.

A Turin, ce 17 *Juillet* 1782.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

D. *Joan. Ern. Hebenſtreit, &c. Paleologia Therapiæ, &c. Paléologie Thérapeutique, dans laquelle on compare les dogmes des Anciens ſur la manière de guérir les maladies, avec les ſentimens des Modernes; par* Jean-Ernest Hebenstreit, *Profeſſeur de Thérapeutique dans l'Univerſité de Léipſick; édition donnée par M. Chrétien-Godefroi Gruner, Profeſſeur de Botanique en l'Univerſité de Jena, &c.* A Halle, chez Gebauer, 1778, in-8°; & ſe trouve à Straſbourg, chez Koenig, Libraire.

Second Mémoire ſur l'Electricité Médicale, ou Hiſtoire du traitement de quarante-deux malades entièrement guéris, ou notablement ſoulagés; par M. Mazors de Cazelles, *Docteur en Médecine, Correſpondant de la Société Royale, de pluſieurs Académies, &c., in-12.* A Paris, chez Méquignon, Libraire, rue des Cordeliers; & à Toulouſe, chez Dauphin, Sacarau, Moulas & Laporte, Libraires.

Différentes obſervations confirment de plus en plus l'efficacité de l'Electricité dans certaines maladies : mais pour qu'on puiſſe compter juſqu'à un certain point ſur cette efficacité, il faut qu'elle ſoit appliquée dans des circonſtances favorables & par un Médecin habile; c'eſt alors que d'heureux ſuccès peuvent récompenſer des ſoins que l'on s'eſt donnés, & c'eſt ce qui eſt arrivé à M. Mazors. Les détails des traitemens divers qu'il a employés dans différentes maladies, annoncent un Obſervateur éclairé comme un Médecin habile, qui ne choiſit pas pour baſe une routine aveugle & générale.

Nouveaux Principes de Phyſique, ornés de planches, & dédiés au Prince Royal de Pruſſe; par M. Carra, *tome III.* A Paris, chez l'Auteur, rue neuve des Petits-Pères; Morin, rue Saint-Jacques; & Eſprit, au Palais Royal.

Ce troiſième volume eſt entièrement dans le genre des deux premiers que nous avons annoncés; même obſcurité, mêmes énigmes à réſoudre, mêmes principes & même ſtyle pour les expoſer : ce n'eſt par-tout que des *atomes cubiques ou acides majeurs, qu'atomes globules ou alkalis mineurs en excès, qu'atomes pointes ou acides majeurs, qu'atomes ſpirales ou acides mineurs, &c., &c.*

Détail général des Fers, Fonte, Serrurerie, Serrure & Clouterie à l'uſage des bâtimens, avec les tarifs des prix; par M. BONNOT, *Vérificateur de Serrurerie.* Paris, in-8°. 6 liv. broché, chez Morin, Libraire, rue Saint-Jacques; & chez l'Auteur, rue du Four, Carrefour de la Croix-Rouge, maiſon du Papetier, 1782.

Etre utile à ſes Concitoyens & les éclairer ſur leurs intérêts, les inſtruire & les mettre à même de n'être plus dupes de leur bonne foi, eſt un ſervice très-eſſentiel, & c'eſt celui que M. Bonnot rend aujourd'hui, en imprimant ſon Ouvrage.

Eſſai ſur les Problêmes de ſituation. A Rouen, chez Jean Racine, Libraire, rue Ganterie, 1782, in-8°. de 74 pages, avec 7 planches.

Cet Eſſai, fruit du délaſſement d'un homme d'eſprit, regarde les différens pas que le Cavalier peut faire ſur un échiquier. MM. Ozanam, Moivre, Guyot, Montmaur, Mairan, de W...., Capitaine au Régiment de Kinski, cité par Guyot, Euler & M. Vandermonde, ſe ſont occupés de réſoudre le fameux problême de faire parcourir au Cavalier toutes les caſes de l'échiquier, ſans s'arrêter ſur la même. Non-ſeulement l'Auteur de cet Eſſai donne pluſieurs ſolutions de ce problême; mais il en a ajouté quelques-unes pour d'autres problêmes auſſi ingénieux qu'amuſans.

Pièces intéreſſantes ſur la Médecine & la Phyſique, traduites de COCCHI *& d'autres célèbres Médecins, in-12.* A Paris, chez Lamy, Libraire, quai des Auguſtins, 1782.

Ce Recueil de Pièces renferme, 1°. le régime Pythagoricien, pour vivre en parfaite ſanté juſqu'à une extrême vieilleſſe; traduit de Cocchi, Profeſſeur en Médecine & en Anatomie à l'Hôpital Royal de Sainte-Marie-Neuve à Florence; 2°. un Diſcours ſur l'Hiſtoire Naturelle, par le même; 3°. la deſcription du corps humain, par M. Pontonoo, Académicien de la *Colonia Alſea*; 4°. un Diſcours Académique ſur les influences des corps céleſtes, par le même; 5°. une Diſſertation, dans laquelle on examine ſi les forces de l'imagination peuvent quelquefois influer ſur les maladies, & nous rendre la ſanté que nous avons perdue; 6°. une Lettre de M. Chriſtophe Mantellaſſi, ſur la probabilité de la ſuperfétation, où l'on traite, par occaſion, de différens ſyſtêmes concernant la génération; 7°. une Lettre ſur la meſure & le calcul des douleurs & des plaiſirs; 8°. enfin, un Diſcours Philoſophique ſur la ſympathie, par M. P. P. A.

Manuel-Pratique, où l'on traite des différentes manières les plus ſimples &

les meilleures pour faire toutes sortes de vins qui soient de qualité & de garde ; par M. BRIDELLE DE NEUILLAN. A Montargis, chez Prevost, Libraire ; à Paris, chez Méquignon, rue des Cordeliers. in-12 de 104 pages.

Sciagraphia Regni Mineralis secundum principia proxima Digesti TORBERNI BERGMANN, *Chemiæ Professor Upsal., &c., à* D. FERBER *edita. Lipsiæ & Dessaviæ, in Bibliopolio Eruditorum*, 1782.

Sciagraphie du Règne Minéral, distribuée d'après l'analyse chymique de M. TORBERN BERGMANN, *Professeur de Chymie à Upsal, & publiée par M.* FERBER, *Professeur de Chymie à Mittaw ; traduite en François, & augmentée de notes par M.* MONGEZ *le jeune, Chanoine-Régulier de Sainte-Geneviève, des Académies de Dijon, Lyon & Rouen, Auteur du Journal de Physique, in-8°.*

M. Ferber m'ayant fait parvenir, il y a quelques mois, le Prospectus de ce petit Ouvrage, parut en même temps desirer que nous pussions nous charger de sa traduction. A peine a-t-il été imprimé, qu'il m'en a envoyé un exemplaire. Je m'occupe actuellement de cette traduction ; & pour rendre cette Sciagraphie aussi complette qu'elle peut être, j'ai soin d'y joindre aux différens articles qu'elle contient, les analyses des mêmes substances faites par nos meilleurs Chymistes & Naturalistes François, qui ne sont pas venues à la connoissance du Professeur d'Upsal : & ce nombre est assez considérable. D'après les principes de l'Auteur de cette Sciagraphie, je classerai plusieurs corps qui ne se trouvent pas dans la sienne ; en un mot, je n'oublierai rien, soit en fait de recherches, soit en fait d'expériences, pour que cette traduction fasse une classification minéralogique aussi exacte & aussi parfaite qu'on la puisse desirer. Elle paroîtra au commencement de l'année prochaine.

Observations minéralogiques, faites dans une partie des Vosges de l'Alsace, Ouvrage qui a remporté le Prix, en 1782, à l'Académie de Nancy ; par M. DE SIVRY, *Avocat au Parlement.* A Nancy, chez Hœnner, Imprimeur du Roi, 1782.

Ce n'est ici qu'un voyage dans une partie des Vosges. L'Auteur se propose de le continuer, & d'achever la description minéralogique d'une partie de la France. Il seroit à desirer qu'il se trouvât des Savans comme MM. Guettard, Monnet, de Sivry, Faujas de Saint-Fond, &c., qui nous donnassent de pareilles descriptions minéralogiques de toutes les Provinces de la France : ce seroit alors que nous connoîtrions toutes nos richesses.

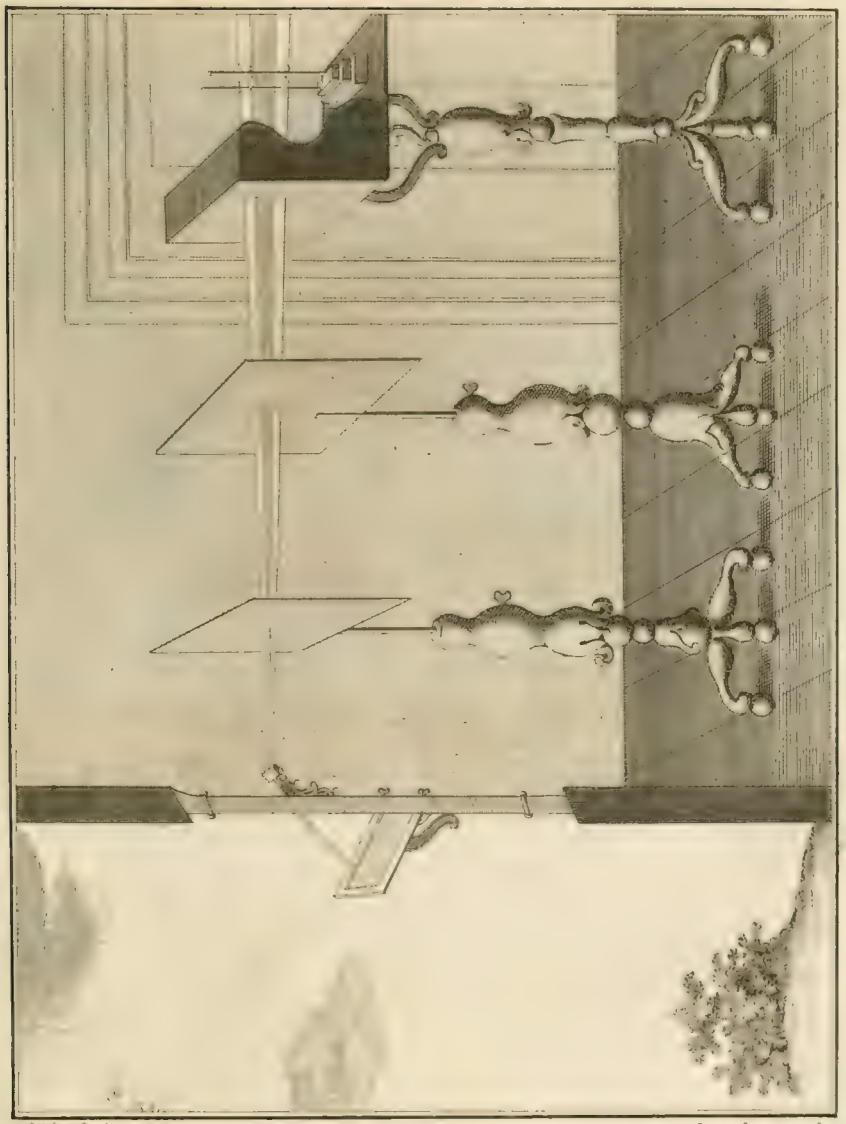
TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

SUR la déphlogiſtication de l'Air phlogiſtiqué, par M. ACHARD. Pag. 241
Réflexions ſur l'application de la Période lunaire de dix-neuf ans à la Météorologie, avec les Obſervations faites en différens pays ſur le froid rigoureux & extraordinaire du mois de Février dernier ; par le P. COTTE, *Curé de Montmorency.* 249
Obſervations ſur un Phénomène des environs de Veſoul, par M. HASSENFRUTZ. 259
Mémoire ſur l'Emétique ou Sel ſtibié ; par M. DE LUNEL, *Membre du Collége de Pharmacie.* 266
La Phoſphoreſcence du Diamant, avec les nouvelles Expériences de MICHEL DE GROSSER. 270
Mémoire ſur la Sangſue Médicinale, par M. DU RONDEAU. 284
Mémoire ſur les changemens que les Chaux métalliques & leurs mélanges faits en les combinant de deux à deux & de trois à trois, éprouvent par l'action du feu ; par M. ACHARD. 292
Eſſai ſur la manière de donner un vernis aux Papillons & autres Inſectes, &c. ; par M. LANDRIANI. 299
Recherches ſur la propriété vitreſcible de l'Acide phoſphorique oſſeux ; par M. WIEGLEB. 301
Deſcription de la Chaſſe des Palombes ou Pigeons Ramiers, dans les Pyrénées. 306
Manière de faire les Bougies inflammables d'elles-mêmes, par M. PEYLA. 312
Nouvelles Littéraires. 317

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c. ; par MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 19 Octobre 1782. VALMONT DE BOMARE.



Sellier Sculp.

Octobre 1782.

Fig. 1.

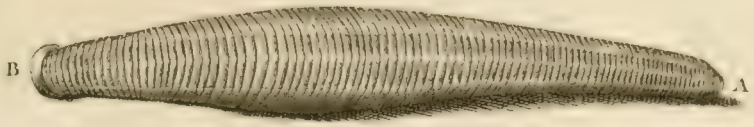


Fig. 2.

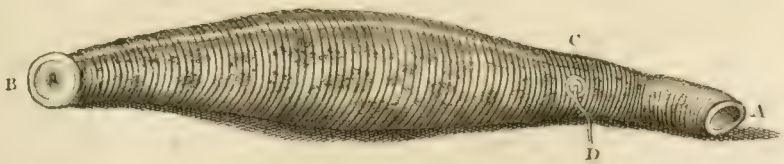
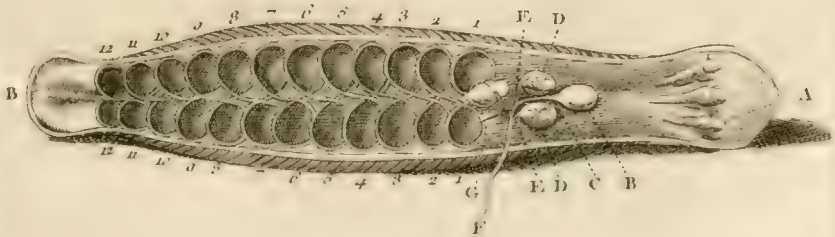


Fig. 3.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

-NOVEMBRE 1782.

LETTRE

SUR LA GÉNÉRATION DES SAUMONS;

Par M. FERRIS (1).

IL paroît, Monſieur, par l'extrait curieux de l'Ouvrage de M. l'Abbé Spallanzani ſur la génération des amphibies, inſéré dans votre Journal du mois de Mars de cette année, que ce ſavant Obſervateur n'a pas encore découvert la manière dont les fœtus ou les œufs des poiſſons ſont fécondés; il paroît même conjecturer qu'ils le ſont dans le corps de la femelle ou avant que d'en ſortir.

Le haſard, Monſieur, m'a mis à portée peut-être de répandre quelque lumière ſur ce point de l'Hiſtoire Naturelle. C'eſt environ à l'âge de quatorze ou quinze ans, que me trouvant ſur le bord d'une rivière poiſſonneuſe, dont les eaux ſont rapides, baſſes & claires, que j'appercu à environ 2 pieds de profondeur deux ſaumons remuer le ſable avec leurs queues oppoſées l'une à l'autre, & y faire un enfoncement en forme de cône renverſé, au-deſſus duquel la femelle eſt venue placer l'extrémité de ſon ventre & y répandre une traînée de fluide rouge: elle fut auſſi-tôt remplacée par le mâle, qui, dans la même poſition, répandit pardeſſus un jet conſidérable de liqueur blanche: ils ſe réunirent enſuite, & couvrirent de ſable avec les extrémités oppoſées de leurs queues, le trou qu'ils avoient d'abord formé, & ſe ſéparèrent.

Voilà, Monſieur, un fait que j'ai remarqué, quoique fort jeune, & dont je me ſouviens bien diſtinctement. M. l'Abbé Spallanzani ſera peut-être bien aiſe d'en être informé; connoiſſant la marche de la nature, il

(1) Pluſieurs perſonnes nous ayant écrit, depuis l'impreſſion de l'extrait de l'Ouvrage de M. l'Abbé Spallanzani, ſur le même objet, nous allons inſérer ici la Lettre la plus importante, & le Mémoire ſuivant, qui nous a été indiqué par M. de Fourcroy, Maréchal-de-Camp, & Correſpondant de l'Académie.

dirigera mieux ſes nouvelles expériences ſur la génération des poiſſons, dont le réſultat ne ſera pas moins curieux ni moins intéreſſant que les autres découvertes de ce Naturaliſte célèbre.

Je ſuis, &c.

Amiens, 15 *Avril* 1782.

MÉMOIRE

Sur une façon de faire naître des Saumons & des Truites, pratiquée ſur les bords du Weſer; extrait du Traité des Pêches de M. DUHAMEL DU MONCEAU.

ON fera conſtruire une caiſſe de grandeur à volonté; par exemple, de 11 pieds de long, 1 pied & demi de large, & 6 pouces de hauteur.

A l'une des extrémités on laiſſera une ouverture de 6 pouces en quarré, fermée d'un grillage de fer ou de laiton, dont les fils ne ſeront pas éloignés plus de 4 lignes les uns des autres. A l'autre extrémité, ſur le côté de la caiſſe, ſera pareille ouverture de 6 pouces de large & 4 de hauteur grillée de même : celle-ci ſervira pour la ſortie de l'eau, l'autre pour ſon entrée, & le grillage empêchera qu'il ne ſe puiſſe gliſſer dans la caiſſe ni rat d'eau, ni aucun autre inſecte ennemi ou deſtructeur des œufs de poiſſons.

La caiſſe ſera exactement fermée par le deſſus pour les mêmes raiſons: on peut cependant laiſſer au couvercle une ouverture de 6 pouces en quarré, ſemblablement grillée, pour donner du jour au jeune poiſſon; mais cela n'eſt pas néceſſaire.

On choiſira quelque lieu commode près d'un ruiſſeau, ou mieux encore près de quelque étang nourri par de bonnes ſources, d'où l'on puiſſe, par une fente ou petit canal de dérivation, faire couler un filet d'eau d'environ 1 pouce d'épaiſſeur, à travers la caiſſe, par les grilles, après l'avoir placée dans la ſituation néceſſaire à cet effet.

Enfin, on couvrira le fond de la caiſſe d'un pouce d'épais de ſable ou de gravier, recouvert d'un lit de petits cailloux jointifs de la groſſeur d'une noiſette ou d'un gland.

(On aura par ce moyen un petit ruiſſeau factice, roulant ſur un fond de cailloux : on en verra plus bas la néceſſité).

On préparera une ou pluſieurs de ces caiſſes en lieu convenable pour le mois de Novembre; c'eſt la ſaiſon où les ſaumons commencent à frayer.

Alors, mâles & femelles, ils remontent des grandes rivières dans les ruiſſeaux pour y jetter leurs œufs & leur ſemence, comme on le voit arriver près Kaldorff: c'eſt alors qu'il faut procéder comme il ſuit.

On verſera environ une pinte d'eau bien claire dans quelque vaſe bien nettoyé, comme ſeau de bois, ou tine, ou baquet; & ſaiſiſſant une femelle de ſaumon par la tête, on la tiendra ſuſpendue ſur ce vaſe. Si ſes œufs ſont bien à maturité, ils tomberont d'eux-mêmes dans le vaiſſeau; ſinon en lui preſſant légèrement le ventre avec la paume de la main, les œufs ſe détacheront, & on les recevra facilement dans l'eau.

On fera de même d'un ſaumon mâle: quand il y aura ſur les œufs aſſez de laitance pour blanchir la ſurface de l'eau, l'opération de la fécondation des œufs ſera finie.

On répandra ces œufs ainſi fécondés dans une des caiſſes ci-deſſus, & on y fera couler de l'eau du ruiſſeau; ayant attention qu'elle n'y coule pas avec aſſez de rapidité pour emporter les œufs avec elle, car il faut qu'ils demeurent tranquillement entre les cailloux.

Il faut avoir ſoin de nettoyer de temps en temps ces œufs, des ordures que l'eau y apporte & y dépoſe; cela ſe peut faire au moyen d'une plume que l'on agite ſur l'eau de côté & d'autre.

Quelquefois au bout de cinq ſemaines les petits ſaumons ſont déjà formés dans les œufs, y ſont vivans & s'y remuent: on le reconnoît à leurs yeux qui ſont noirs, au lieu que les autres parties ſont diaphanes & ne renvoient point la lumière. Huit jours après que l'on a diſtingué les yeux, ces petits poiſſons percent la coque ou peau tendre de l'œuf, & ſe promènent dans l'eau.

Le temps néceſſaire pour la naiſſance des ſaumons n'eſt cependant pas toujours le même. Si l'eau de la ſource eſt plus chaude, l'opération ſera plutôt faite, comme auſſi ſuivant la température de l'air. L'expérience nous a appris qu'il faut ſouvent le double de temps pour faire éclore ces œufs.

Pendant que le poiſſon croît dans ſon œuf, on y diſtingue très-bien une membrane ou pellicule déliée, ſéparée de la coque. Le petit poiſſon couché dans cette coque eſt adhérent à la membrane, qui forme un ſac autour de lui, comme ſi c'étoit un pois traverſé par une petite aiguille.

Ce petit ſac, qui tient au poiſſon, & qui remplit preſque toute la capacité de l'œuf, lui tient lieu d'eſtomac & d'entrailles. Le poiſſon ſe nourrit quatre ou cinq ſemaines après qu'il eſt éclos, de la matière renfermée dans cette membrane. Pendant ce temps là ſa gueule, d'abord informe, s'alonge ſucceſſivement; puis enſuite le ſac diſparoît tout à-fait & l'animal a pris la figure qu'il doit avoir.

Après les quatre ou cinq premières ſemaines, la faim ſurvient à ces petits poiſſons; & comme dans les caiſſes ils ne trouvent ni les vermiſſeaux propres à les nourrir, ni l'eſpace dont ils ont beſoin, ils vont chercher l'un & l'autre en ſortant de leur caiſſe à travers les grillages. Si pour lors

le filet d'eau de la caiſſe aboutit à quelque réſervoir ſuffiſamment grand, où l'on puiſſe élever les ſaumons juſqu'à la groſſeur dont il les faut pour rempoiſſonner les étangs, c'eſt tout ce qu'il y a de plus convenable.

Les ſaumons & les truites nouvellement éclos, peuvent ſe conſerver juſqu'à dix ſemaines dans quelque grand vaſe de verre bien net, ou de quelque autre matière, comme de porcelaine, faïence, &c. Il faut ſeulement faire en ſorte de les y tranſporter ſans les bleſſer, & avoir ajouté pour cela à la caiſſe où ils ſont nés, un petit crible de crêpon, monté ſur une planche qui entre juſte dans le travers de la caiſſe. Nous ne nous arrêterons pas davantage à cette deſcription, pour abréger (1).

Pour faire naître les truites, on ſe ſert préciſément de la même méthode, à laquelle il n'y a rien à ajouter: j'avertirai ſeulement ici que leurs œufs & laitances ſont à maturité & en abondance dans les mois de Décembre & de Janvier; & comme les truites ſont plus petites que les ſaumons, il n'en eſt que plus aiſé (2) de faire ſortir leurs œufs & laitances, ſans leur faire courir aucun riſque de la vie.

Il ne faut pas croire que les poiſſons ſoient ſujets à s'accoupler en mêlant leur ſexe comme les autres animaux, quoiqu'on ne s'en apperçoive pas, ni que leurs œufs aient été fécondés par le mâle avant d'être pondus, en ſorte qu'il en pût éclore de petits poiſſons ſans cette formalité ſuperflue d'y répandre de la laitance, comme naîtroient des poulets, en mettant ſimplement des œufs ſous une poule ou dans un four ou poële, ainſi qu'on le pratique aux Indes (3). Pour m'aſſurer de cette vérité, je fis, il y a environ ſix ans, l'expérience ſuivante.

Je tirai d'une truite, des œufs très-mûrs, & j'en eus tout le ſoin poſſible, ſans y mettre de laitance: jamais il n'en vint le moindre poiſſon; tous ces œufs ſe corrompirent en très-peu de temps: j'en ai conclu avec certitude que les œufs des truites & des autres poiſſons ne reçoivent pas leur fécondation tant qu'ils ſont dans le corps du poiſſon & attachés à lui, comme cela arrive aux autres animaux, mais ſeulement lorſque les truites les ont pondus.

En faiſant éclore des truites, j'ai quelquefois remarqué quantité d'avortons ou de monſtres, certaines années plus, d'autres moins. Quelques-uns

---

(1) Il auroit cependant été bon de dire un mot de la nourriture de ces petits poiſſons dans le vaiſſeau de verre, au bout de quatre ou cinq ſemaines. Les vermiſſeaux ſont bien difficiles à trouver dans cette ſaiſon.

(2) La raiſon de cette plus grande facilité ne ſe fait pas bien ſentir, à moins que les truites, qui ſont plus petites, ne ſoient plus aiſées à contenir dans une ſituation verticale au-deſſus du vaiſſeau qui reçoit les œufs & laitances; à moins que les ſaumons, qui ſont plus forts, & qui ſans doute ſe débattent vigoureuſement, exigent, pour les contenir, des efforts qui puiſſent les bleſſer & les faire périr.

(3) L'Auteur, apparemment, n'avoit pas ouï-dire qu'on le fît en France.

avoient deux têtes & le corps bien formé. D'autres avoient le ventre commun, & du reste étoient deux poissons bien distincts, comme seroient deux poissons ordinaires que l'on coucheroit sur une table, bien serrés l'un contre l'autre par le ventre. D'autres étoient tellement unis par le flanc, qu'ils ressembloient à deux truites qui se tiennent seulement l'une près de l'autre dans l'eau. Quelques unes avoient deux corps par en-haut, se réunissant en un seul vers le milieu, & terminés par un seul ventre & une seule queue. Enfin, parmi ces monstres j'en ai rencontré un qui paroissoit formé de deux poissons qui se traversoient, n'ayant qu'un seul ventre pour les deux.

De tous ces avortons, jamais aucun n'a vécu jusqu'à six semaines, c'est-à-dire, au-delà du terme où la matière contenue dans la membrane ou sac de l'œuf, & qui leur sert d'estomac, peut suffire à sa nourriture.

On peut conjecturer que tous ces monstres de poissons proviennent de ce qu'un œuf s'est trouvé fécondé par plus d'un animalcule de la laitance; & comme c'est la matière contenue dans l'œuf de la truite & des autres poissons qui fournit au petit poisson le ventre, l'estomac & les intestins, au lieu que les autres parties du poisson végètent ou poussent entre la membrane & la coque de l'œuf, tous ces monstres se trouvent avoir les intestins communs, & il est facile d'en inférer comment se produisent les monstres dans les poissons & les animaux ovipares: mais ce système ne peut avoir lieu pour les monstres des vivipares, qui étant nés dans une matrice, n'ont pas de même un seul sac destiné à leur fournir les entrailles en commun. Il n'est pas fort rare de trouver de ces monstres dans les oiseaux, même dans les quadrupèdes, bien plus dans les végétaux; & l'on pense que, quand les embryons étoient très-tendres, deux se sont collés & ensuite comme greffés l'un à l'autre.

Les œufs de truites, principalement quand ils sont à maturité, sont totalement séparés les uns des autres, ainsi que de toutes les autres parties du poisson, & couverts d'une peau ou coque très-dure: il n'y a donc pas alors beaucoup de circulation, s'il en reste quelqu'une, entre les liqueurs du poisson & celle de l'œuf. Aussi les œufs de truites ne se corrompent-ils pas aussi-tôt que le poisson, & j'en ai vu se conserver sains quatre & cinq jours après que le poisson s'étoit putréfié.

Pour m'en assurer par expérience, j'ai pris les œufs mûrs d'une truite déjà pourrie, étant morte depuis quatre jours & très-puante; je les ai couverts des laitances d'un mâle vivant, & j'ai eu des poissons comme si la truite qui m'avoit fourni les œufs eût été vivante.

Et attendu que la vie des animalcules des laitances n'est pas non plus tellement liée à celle de l'animal qui les produit, que la mort du poisson puisse donner aussi-tôt la mort à ces petits animalcules, mais que ces animalcules au contraire conservent la vie & leur faculté reproductive, tant que le fluide qui les contient n'a pas contracté de putréfaction; c'est un

fait conſéquent & d'expérience tout enſemble, que cette eſpèce de paradoxe.

Par le moyen des laitances & d'œufs de truites déjà mortes & en partie fétides, on peut faire naître de nouvelles truites.

(On ſent combien, au moyen des faits de ces quatre derniers articles, on pourroit trouver de facilité à ſe procurer des truites dans un canton où jamais il n'y en auroit eu).

L'exemple des mulets entre les quadrupèdes & des brêmes entre les poiſſons, fait voir que le mêlange de deux eſpèces en produit une troiſième qui a beaucoup de rapport aux deux premières. Pendant les mois de Novembre, Décembre & Janvier, les ſaumons & les truites ont leurs œufs & laitances en maturité. On peut donc faire le mêlange de ces deux eſpèces, & éprouver ſi l'on aura des poiſſons qui ne ſoient ni truites ni ſaumons, mais qui tiennent un milieu entre les deux.

Il ne faut pas conclure de-là que l'on aura des truites ſaumonnées : celles-ci ne conſtituent pas une eſpèce différente de la truite qui a la chair blanche; j'ai fait un très-grand nombre d'expériences qui prouvent & conſtatent que la différence entre les truites ſaumonnées & celles qui ne le ſont pas, vient en partie de la nature de l'eau dans laquelle elles vivent, & principalement de leurs alimens. Nous avons dans nos cantons le Pourvoyeur du carême de Vertrux, qui poſſède un vivier dans lequel toutes les truites jettées de la groſſeur du rempoiſſonnement deviennent en un an preſque ſaumonnées. Cette foſſe reçoit la chûte d'un ruiſſeau dont l'eau eſt *de la meilleure qualité*, *très-propre à diſſoudre le ſavon*, & nourrit beaucoup de goujons ou *barbillons*, comme il s'en rencontre beaucoup dans les ruiſſeaux. On trouve de même des truites ſaumonnées communément dans tous les ruiſſeaux dont l'eau eſt de cette eſpèce, & qui abondent en goujons : c'eſt par cette raiſon que j'attribue à la nature des eaux & à la nourriture des truites, cette propriété d'améliorer leur goût, & de changer la couleur de leur chair.

Les brochets fraient au mois de Mars, & les truites, comme nous l'avons dit, en Décembre & Janvier, quelques-unes même en Février, quoiqu'aſſez rarement. Si donc on trouvoit moyen de conſerver des œufs de truites juſqu'en Mars, ce que je n'examine pas ici, on pourroit eſſayer ſi des laitances de brochets jettées ſur des œufs de truites produiroient une troiſième eſpèce.

Il eſt bon de remarquer que les animaux métis, ou produits de deux eſpèces différentes, n'ont pas la faculté de ſe reproduire; & il eſt évident par-là que Dieu, en créant la nature, a déterminé la quantité d'eſpèces auxquelles il a voulu donner l'exiſtence.

Les œufs des ſaumons & des truites ſe pourriſſent infailliblement s'il y ſéjourne quelque ſaleté, ou qu'ils reſtent long-temps ſur la terre, quoique

les petits poiſſons y ſoient déjà tout formés : c'eſt ce que m'ont appris quantité d'expériences ; & c'eſt la raiſon pour laquelle ces eſpèces ont reçu de la Nature l'inſtinct de dépoſer leurs œufs ſur le gravier des ruiſſeaux, dans les endroits où le courant de l'eau les nettoie continuellement de toute ordure.

Les truites qui ſont dans les étangs y jettent bien leurs œufs & ſemences dans la ſaiſon. Ces œufs tombent ſur la terre ou la vaſe ; ou s'il ſe rencontre un fond de gravier, pierres ou ſable, c'eſt-là que la truite fraie, & par ſon mouvement elle travaille tant qu'elle peut à nettoyer ſes œufs : mais c'eſt tout au plus ſi elle peut les entretenir propres pendant huit jours. C'eſt un fait certain, que tout ce qui repoſe dans l'eau la plus pure, contracte de jour en jour quelque craſſe : il eſt impoſſible que les œufs des truites y demeurent environ dix ſemaines ſans devenir ſales. Voilà pourquoi jamais le frai des truites ne réuſſit dans les étangs, à moins que ce ne ſoit dans des endroits où le fond ſoit de gravier, & où il ſe rende des ſources d'eau vive.

Il ſe trouve cependant, mais très-rarement, de jeune frai de truites dans quelques étangs, & l'on s'imagine qu'il y eſt éclos ; mais dans ces cas il faut remarquer qu'il y tombe quelque ſource voiſine, ou quelque ruiſſeau qui coule ſur du gravier. La truite, aux mois de Décembre & de Janvier, ne manque pas de monter de l'étang dans ces ruiſſeaux pour y jetter ſes œufs & ſes ſemences. Dès que les petits ſont éclos, ils cherchent l'eau & leur nourriture, deſcendent dans l'étang, & font croire à ceux qui n'y regardent pas de ſi près, qu'ils y ont pris naiſſance.

Nos obſervations ci-deſſus font voir que les truites ne peuvent ſe multiplier dans les étangs : on ſait d'ailleurs qu'il ſeroit impoſſible de tirer tous les ans des ruiſſeaux, ſans un dommage conſidérable, un rempoiſſonnement ou alvinage en ce genre, outre qu'il ne ſe trouve pas par-tout des ruiſſeaux qui produiſent des truites, quoiqu'on eût dans ſon voiſinage des étangs très-propres à les nourrir. On ne pourra donc diſconvenir que cette invention de faire naître des truites, au moyen des œufs & des laitances, ne puiſſe procurer un grand profit dans beaucoup d'endroits, outre le plaiſir & l'amuſement que l'on y pourra trouver.

Les ſaumons, dans la ſaiſon de leur frai, paſſent comme les truites des rivières dans les ruiſſeaux caillouteux ; &, après y avoir frayé, reviennent dans les rivières, où les petits ſaumons viennent les trouver dès qu'ils le peuvent. Tel eſt l'inſtinct que la Nature leur a donné ; d'où l'on peut conclure, avec vraiſemblance, que les jeunes ſaumons ne ſe tiennent point du tout dans les ruiſſeaux, & qu'il eſt difficile de les contenir dans des viviers, quand il y entre & qu'il en ſort des ſources abondantes.

Les poiſſons voraces de nos contrées, comme brochets, truites, &c., lorſqu'on les garde à part dans des viviers, ſe nourriſſent principalement des rats d'eau, grenouilles, lézards, ſalamandres d'eau, orvets & autres

insectes de cette espèce ; & comme les saumons se nourrissent de même, on ne perdra pas ses peines, si l'on jette beaucoup de ces insectes dans les étangs où l'on veut les faire profiter.

Les eaux d'étangs propres à nourrir les carpes, sont ordinairement du même degré de chaleur que celles dans lesquelles les saumons aiment naturellement à demeurer ; c'est ce qui fait que les eaux tempérées leur conviennent mieux que les étangs plus froids, dans lesquels les truites se plaisent davantage.

Les saumons ne fraient pas dans les étangs, & il est très-difficile d'en pêcher dans les rivières pour le rempoissonnement : il suit de-là que notre invention ci-dessus des œufs & laitances de truites & de saumons peut être très-utile, pourvu que les étangs où l'on voudra les garder leur fournissent la nourriture.

J'ai actuellement quatre cents trente petits saumons de la première expérience que j'ai faite pour en élever : lorsqu'ils ont eu six semaines, je les ai dispersés dans plusieurs petits viviers ; j'espère qu'au bout de l'année je pourrai juger avec certitude s'il se trouve quelque profit à nourrir & à garder ainsi des saumons dans les étangs.

Les brochets & les perches fraient dans la plupart des étangs, au lieu que les carpes & les *karutschen* (*corvus piscis* ou *coracinus*) ne fraient que dans ceux où les eaux sont tempérées, aux endroits qui se trouvent unis sans beaucoup d'herbes, & qui ne sont pas environnés de beaucoup de vases molles. Si la Nature n'a pas ainsi disposé le terrein d'un étang, il est très-facile d'y remédier à peu de frais ; & après avoir éprouvé & observé comment il convient de préparer & d'entretenir les étangs, on pourroit tirer un grand profit de cette éducation artificielle des poissons, à l'exemple de tout ce qui vient d'être dit sur les truites & saumons de notre pays.

Les poissons mâles ont auprès de l'arête deux lobes de ce qu'on appelle la laitance ; c'est une matière blanchâtre & quelquefois un peu grise, dont les parties sont assez solides. Cette matière s'accroît ordinairement depuis le printemps jusqu'au mois de Novembre dans les saumons, & jusqu'en Décembre dans les truites, & c'est la matière prolifique de ces poissons.

Lorsque le temps du frai des saumons & des truites est arrivé, il se liquéfie journellement dans chaque mâle environ la sixième partie de cette matière, qui du reste demeure solide. C'est au moment de cette liquidité qu'elle a acquis toute sa maturité ; & alors elle ressemble à un véritable lait blanc & fluide, qui contient les animalcules seminaux parvenus à leur perfection.

Les femelles de ces poissons ont pareillement leurs œufs assemblés en deux lobes contigus à l'épine du dos, & qui y croissent dans le même temps. Lorsque ces œufs, à l'approche du frai, ont acquis leur juste volume &

leur

leur maturité, la membrane qui les unit enſemble s'en ſépare; en ſorte qu'au moyen de quelques mouvemens, ſoit d'extenſion ou de compreſſion, les œufs ſont expulſés l'un après l'autre du corps de la femelle.

Au moment du frai des ſaumons, comme en Novembre, le mâle & la femelle, dont les laitances & les œufs ſont à maturité, ſortent des grandes rivières, vont gagner quelque ruiſſeau dont l'eau murmure ſur un fonds de cailloux, ſable ou pierres, parce qu'il faut un tel fonds pour que les œufs s'étendent.

Alors le mâle ſe tient auprès de la femelle : tous les deux s'agitent & ſe frottent le ventre ſur le ſable ou ſur le fonds, afin de faire ſortir par ce petit choc ce qu'ils ont d'œufs & de laitances en état de maturité. En même temps que les œufs tombent du corps de la femelle, leur poids les porte vers le fonds; & comme il eſt pierreux, l'un paſſe derrière un caillou, l'autre derrière un autre. On peut remarquer dans les eaux courantes, que chaque petite pierre occaſionne un petit tourbillon d'eau, au milieu duquel ſe trouve un point de repos, dans lequel eſt chaſſé tout corps léger qui ſe rencontre, & par conſéquent l'œuf de notre poiſſon : c'eſt ainſi que ſe diſperſent & s'étendent les œufs de truites & de ſaumons ſur les fonds graveleux des ruiſſeaux.

La laitance du mâle ſe répand en même temps par petits tourbillons ſur le ſable & les graviers, compoſée, comme on le ſait, d'une infinité d'animalcules ſéminaux, dont l'un étant porté d'un côté de l'œuf, l'autre d'un autre, il s'en trouve un qui rencontre certaine cicatricule de l'œuf, s'y inſinue & le féconde. Après cette opération, le cours & le choc continuel de l'eau conſerve les œufs dans la propreté qui leur eſt indiſpenſable; & après environ dix ſemaines, arrive au jour le petit poiſſon, plutôt ou plus tard, ſelon que la ſource eſt d'une température plus ou moins froide ou chaude.

Si l'on compare cette hiſtoire de la propagation naturelle des truites & ſaumons, avec les procédés que nous en avons déduits pour les faire naître chez ſoi, nous nous flattons que l'on reconnoîtra dans notre méthode toutes les attentions indiquées comme principales & eſſentielles par la Nature, en ſorte qu'on pourra en haſarder l'expérience avec confiance de réuſſir.

EXAMEN CHYMIQUE

DE L'AURUM MUSIVUM;

Procédé pour l'obtenir conſtamment beau ; par M. le Marquis DE BULLION.

QUOIQUE l'*aurum muſivum* ſoit une des expériences de Chymie la plus frappante, par l'altération qu'on fait éprouver à l'étain, par la couleur jaune & brillante de l'or qu'il prend, cependant les Chymiſtes ne paroiſſent preſque pas s'y être arrêtés (1); peut-être cela provient-il de la difficulté qu'il y a de l'obtenir: un coup de feu trop fort fait bientôt diſparoître cette couleur; ce qui ſera démontré dans la ſuite de ce Mémoire.

La préparation d'étain, connue ſous le nom d'*aurum muſicum*, or de moſaïque, tire ſon nom de l'emploi qu'on en fait pour dorer: on trouve dans quelques Auteurs *aurum muſicum*, or de Muſicien; cette dénomination eſt triviale, & ne mérite pas qu'on s'y arrête.

L'emploi qu'on peut faire de l'*aurum muſicum*, pour exciter en plus & prodigieuſement l'effet des machines électriques, me fit rechercher à Paris cette préparation: ce fut en vain. J'en fis venir d'Angleterre, & deſirant m'en procurer à meilleur compte, je pris le parti d'en faire.

Kunckel, dans l'Art de la Verrerie, dit qu'on peut préparer l'*aurum muſivum* avec parties égales d'étain, de mercure, de ſoufre & de ſel ammoniac.

On fait fondre l'étain dans un creuſet; on verſe deſſus, le mercure qu'on a fait chauffer dans un autre creuſet; on agite le mêlange & on le verſe encore chaud dans un mortier de fer après l'avoir pulvériſé: on y ajoute le ſel ammoniac pulvériſé (2); on triture le mêlange juſqu'à exacte combinaiſon; il ſe dégage une odeur de foie de ſoufre.

J'introduis enſuite ce mêlange dans un matras à long col, capable de contenir trois fois autant de matière; l'extrémité de ce col doit être bouchée avec un tampon de papier.

Je place le matras dans un bain de ſable, où je mets aſſez de ſable pour que les trois quarts du ballon ſoient couverts.

(1) Excepté M. Woulf, qu'on m'a dit avoir donné un Mémoire relatif, mais dont je n'ai point eu connoiſſance.

(2) Kunckel recommande de verſer le ſel ammoniac pulvériſé ſur le ſoufre fondu; mais cette manipulation eſt inutile, exige plus de peine, & n'accélère point l'opération. (*Art de la Verrerie, pag.* 465.)

Je commence à échauffer par un feu gradué, que j'augmente jusqu'à faire rougir obscurément le fond du bain de sable; je fouriens le feu pendant trois heures: il se dégage au commencement de l'opération une odeur de foie de soufre insupportable; il se sublime du soufre, du sel ammoniac, du cinabre & un peu de sublimé corrosif.

Les vaisseaux étant refroidis & le matras cassé, il s'en exhale une odeur suffoquante d'acide sulfureux; l'*aurum musivum* occupe le fond du ballon, & offre une masse d'environ 2 pouces d'épaisseur.

Quand on a employé 8 onces d'étain, quelquefois cet *aurum musivum* est recouvert de cinabre; après l'avoir séparé, on trouve 9 onces d'or de mosaïque: il y a souvent sur les parois du ballon de l'*aurum musivum* cristallisé en lames hexagones, disposées en rose; celui-ci est plus brillant & plus doré que celui qui est en masse.

En variant les doses de soufre & de sel ammoniac pour préparer l'*aurum musivum*, j'ai reconnu que l'on pouvoit diminuer la quantité de soufre, & sur-tout de sel ammoniac, & obtenir autant de cet *aurum musivum* & d'une aussi belle qualité.

Je n'emploie plus, pour le préparer, que 8 onces d'étain amalgamé avec autant de mercure, 6 onces de soufre & 4 onces de sel ammoniac. Les expériences dont je vais rendre compte, serviront à confirmer l'étiologie que M. Sage a donnée sur la préparation de l'*aurum musivum*.

Le mercure qu'on emploie dans cette opération, ne sert qu'à diviser l'étain & lui faire présenter beaucoup de surface (1): dans cet état l'acide marin, principe du sel ammoniac, se combine avec l'étain qu'il dépouille d'une partie de son phlogistique; l'alkali volatil du sel ammoniac s'unit au soufre, & produit le foie de soufre volatil qui se dégage pendant cette opération.

L'action du feu continuée décompose l'étain corné, dont l'acide marin devenu libre se porte sur une portion de mercure avec lequel il constitue du sublimé corrosif. L'autre portion d'acide marin s'unit en excès au sel ammoniac qui s'est sublimé sans se décomposer, & donne à ce sel ammoniac, qui se trouve mêlé de sublimé corrosif, la propriété de rougir les teintures bleues des végétaux.

L'analyse de l'*aurum musivum* fait connoître que cette préparation ne contient que du soufre combiné avec l'étain: mais l'acide marin a concouru à la confection de cet or de mosaïque; c'est ce que les expériences suivantes feront connoître.

J'ai mêlé ensemble 8 onces de potée d'étain & autant de soufre; j'ai exposé le tout au feu, en employant l'appareil que j'ai décrit; le soufre s'est

(1) Ayant mêlé de la limaille d'étain avec le soufre & le sel ammoniac, j'ai obtenu de très-bel *aurum musivum*.

combiné avec la chaux d'étain, & la masse qui en est résultée avoit une couleur brunâtre; il ne s'est point sublimé de soufre.

Il est nécessaire que l'étain soit pourvu de son phlogistique, pour que l'*aurum musivum* puisse s'obtenir, puisqu'un mêlange de 8 onces de potée, d'autant de sel ammoniac & de soufre, ayant été exposé au feu, le soufre & le sel ammoniac se sont sublimés, & la chaux d'étain est restée au fond du matras sans vestiges d'*aurum musivum*.

Si l'étain a été dissous par l'acide marin, ensuite précipité par le natron, l'espèce de chaux qu'on obtient étant mêlée avec du soufre, ensuite exposée à l'action du feu, produit le plus bel *aurum musivum*.

J'ai employé pour cette expérience 8 onces de précipité d'étain & 4 onces de fleurs de soufre; cet *aurum musivum* n'étant point propre à augmenter l'activité des machines électriques, j'ai cherché à déterminer d'où cela pouvoit prévenir, & j'ai reconnu qu'en ajoutant à un nouveau mêlange un quart de soufre, l'*aurum musivum* que j'ai obtenu étoit un peu rouge & donnoit beaucoup d'activité aux machines électriques; j'ai distillé dans une cornue lutée 1 once du plus bel *aurum musivum*, dans la préparation duquel j'ai fait entrer du mercure.

J'ai adapté à la cornue un récipient dans lequel j'avois mis de la dissolution de nitre lunaire étendu d'eau; il a d'abord passé de l'acide sulfureux, ensuite du mercure, qui a étamé le col de la cornue: en continuant le feu, une portion du soufre s'est dégagée de l'*aurum musivum*; ce qui restoit au fond de la cornue avoit pris une couleur grise & pesoit un peu plus d'un sixième de moins; ce qui manquoit pour compléter le poids étoit pour la plus grande partie du mercure, & ce mercure provenoit d'un peu de cinabre qui ne s'étoit point sublimé, & qui étoit resté interposé dans la masse d'*aurum musivum*.

Lorsqu'il ne reste point de cinabre, on n'obtient point de mercure en distillant l'*aurum musivum*, la dissolution d'argent que j'avois mise dans le récipient n'a point manifesté de lune cornée; ce métal a été précipité par l'acide sulfureux & a pris une couleur grise.

L'*aurum musivum* étant exposé au feu dans un creuset, s'y fond promptement, & produit par le refroidissement une masse grise & feuilletée, ayant quelques cellules dans son intérieur; ces cellules sont quelquefois tapissées d'étain sulfureux, lamelleux & capillaire.

Toutes ces expériences prouvent que le mercure n'est pas partie constituante de l'*aurum musivum*, & qu'il n'y a que le soufre & l'acide marin qui contribuent à donner à l'étain cette belle couleur d'or & la propriété de donner de l'activité aux machines électriques.

OBSERVATIONS

Sur le Crocodile de la Louisiane;

Par M. P. de la Coudreniere.

La Baſſe-Louiſiane eſt remplie de canaux, de lacs & de marais, qui la mettent au nombre des contrées les plus humides. Dans le grand nombre d'amphibies qui s'y trouvent, on remarque ſur-tout le crocodile. Je ne m'amuſerai point à donner la deſcription de ce monſtrueux reptile, parce qu'on la trouve très-bien détaillée dans les Ouvrages de pluſieurs Naturaliſtes; je vais me borner ſeulement à quelques obſervations.

Le crocodile ne mange jamais dans l'eau, ſi ce n'eſt, peut-être, des coquillages & des petits poiſſons. S'il ſurprend des hommes ou des quadrupèdes ſur le rivage, il les entraîne au fond de l'eau, les noie, les ramène à terre & les dévore. Quand il a pris un gros poiſſon, comme la *barbue*, il élève ſa tête hors du fleuve, & en moins d'une minute il le briſe entre ſes dents & l'avale.

Sa voix eſt auſſi forte que celle d'un taureau: on l'entend quelquefois pouſſer un cri; mais jamais ce cri n'eſt redoublé.

Ces animaux ne paroiſſent pas reſpirer: on peut en approcher de bien près quand on monte le Miſſiſſipi dans des bateaux. Ceux que j'ai vu dormir ſur les bords de ce fleuve, avoient la gueule exactement fermée & ne donnoient pas le moindre ſigne de reſpiration.

Malgré qu'ils ſoient très-friands de toute eſpèce de chair humaine, ils courent pourtant de préférence ſur les Nègres; cela n'empêche pas les Créoles, blancs & noirs, d'aller tous les jours ſe baigner dans ce dangereux fleuve.

Si l'on veut tuer cet animal à coups de fuſil, il faut viſer aux yeux, parce qu'en tout autre endroit, excepté ſous le ventre, il eſt à l'épreuve de la balle. Beaucoup de Sauvages en font leur principale nourriture. Quand ils vont l'attaquer, un d'eux tient à la main un morceau de bois dur & pointu des deux bouts; puis le préſentant au monſtre affamé, il le lui enfonce verticalement dans la gueule. Dans cet état il n'y a plus que ſa queue à craindre; mais comme il ſe détourne avec difficulté, les Sauvages l'aſſomment aiſément à coups de bâtons.

Ses plus grands ennemis ſont le requin, le poiſſon armé, & une grande eſpèce de tortue de mer, nommée *caouane*. On ſera peut-être ſurpris que ces animaux marins puiſſent aller attaquer le crocodile dans le Miſſiſſipi; c'eſt pourquoi il eſt bon de dire ici que le lit de ce grand fleuve eſt ſi profond dans la Baſſe-Louiſiane, que l'eau de la mer y pénètre à près

de cent lieues de ſon embouchure. La *Nouvelle Orléans* a tout au plus 40 pieds d'élévation au-deſſus du niveau de la mer; cependant la ſonde donne devant cette Ville 70 braſſes de profondeur: il reſte donc au moins 60 braſſes d'eau ſalée ou ſaumâtre, qui doit occuper le fond. Auſſi eſt-ce dans la crainte de trouver ces ennemis redoutables, que le crocodile évite le plus qu'il peut l'eau ſaumâtre: il nage toujours à la ſurface du fleuve & ne va jamais pêcher au fond.

On trouve aſſez ſouvent de ces amphibies qui ont une ou deux pattes coupées. Ce ſont les caouanes, à ce qu'on dit, qui les mutilent ainſi. Ces hideuſes tortues ne paiſſent point l'herbe, comme des Naturaliſtes l'ont écrit: leur bec, gros & crochu comme celui des aigles, prouve qu'elles ſont purement carnivores; c'eſt la raiſon pour laquelle leur chair n'eſt point à beaucoup près auſſi bonne que celle des autres tortues.

Les crocodiles ſe tiennent dans la partie la plus chaude de la Louiſiane; car on n'en trouve plus au-deſſus de la *rivière Rouge*. Ils s'éloignent peu de l'eau, qui eſt l'élément où ils trouvent le plus de nourriture: en été on les voit dans les lacs, le fleuve & les *bayous* (1) profonds; mais quand le froid commence à ſe faire ſentir, ils ſe jettent dans la boue des marais, où bientôt ils tombent dans un ſommeil léthargique qui leur ôte toute ſenſibilité. Dans cet état ils ne ſont point gelés; ils ont encore la chair molle & les pattes ſouples.

Ces amphibies choiſiſſent ſans doute ces marais pour ſe mettre en ſûreté contre leurs ennemis: ils n'ont guère que l'homme à craindre dans ces retraites. La *caouane* va bien quelquefois à terre; mais elle ne peut nuire en hiver à ces animaux; car on aſſure que le froid la fait tomber dans le même engourdiſſement.

Comme l'hiver eſt peu rigoureux dans ce pays, & qu'il eſt ſouvent interrompu par des journées très-chaudes, ces changemens du froid au chaud font éprouver aux crocodiles autant de réſurrections: il y a des jours où ils n'ont qu'un léger aſſoupiſſement; mais lorſqu'il fait très-froid, leur léthargie eſt ſi profonde, que quand on les couperoit par morceaux, ils ne donneroient pas le moindre ſigne de vie.

Ce ſommeil léthargique, que le froid fait éprouver à un grand nombre d'animaux, ſeroit bien digne d'exciter la curioſité des Phyſiciens. J'ai remarqué dans des obſervations ſur la récolte du ſucre d'érable, que le froid ſuſpend de même l'action du principe végétatif; mais que malgré cette ſuſpenſion, la circulation de la ſève ſe fait toujours dans les arbres pendant les plus grands froids. Nous obſerverons ici que le froid fait l'effet d'un puiſſant narcotique, quand il jette les animaux dans cet état d'engourdiſſement; car tous ceux qui meurent par la gelée, commencent par

(1) On nomme *Bayous* des canaux naturels, qui coupent la baſſe-Louiſiane en pluſieurs canaux.

s'endormir ; du ſommeil ils paſſent à la léthargie, & de-là ils paſſent à la mort. C'eſt alors que toute eſpèce de circulation s'arrête, & que tous les membres ſe roidiſſent (1).

Terminons ces obſervations par une dernière remarque ſur le crocodile. Ces animaux ſont forcés par le froid de ne pas paſſer une certaine latitude : ils ont gagné autant de terrein qu'ils pouvoient le faire ſans périr. Si nous voyons, dans les pays les plus ſeptentrionaux, des animaux ſujets au même engourdiſſement, c'eſt qu'ils ont des moyens que les crocodiles n'ont pas. Les marmottes, les loirs, les hériſſons, les chauve-ſouris & autres, ſe raſſemblent par pelotons, ſe mettent en petite boule & ſe retirent à l'abri du vent dans les lieux les plus convenables ; de même les tortues giſſent en des trous & ſont retirées ſous leurs écailles : mais le crocodile ne peut jouir de ces avantages dans les marais, où ſon corps, étendu dans toute ſa longueur, eſt expoſé à toute la rigueur du froid. Heureuſement pour cet animal, que ſa peau dure & écailleuſe le garantit un peu ; car ſans ce bienfait de la Nature, il gèleroit & périroit infailliblement.

OBSERVATIONS

Sur la critique d'un Ecrit, intitulé : Avis pour neutraliſer à peu de frais les Foſſes d'Aiſance, par M. DE MARCORELLE, &c. . . . ; *inſéré dans le Journal de Paris du 12 Juin* 1782.

. . . . *Ego cur acquirere pauca,*
Si poſſum, invideor ? HORACE.

LE ſeul motif de l'utilité publique me détermina à publier, au mois de Mars dernier, un écrit, qui a pour titre : *Avis pour neutraliſer à peu de frais les Foſſes d'aiſance, afin d'en faire la vuidange ſans inconvénient & ſans danger.* MM. les Journaliſtes du *Journal de Paris* ont cru devoir l'annoncer dans leur Feuille du 12 Juin 1782, n°. 163, page 660, à l'article *Chymie* (2).

(1) La mort ſeule peut faire ceſſer la circulation des fluides dans les animaux & les végétaux ; les uns & les autres meurent dans l'inſtant qu'ils gèlent, parce que les fluides glacés augmentent de volume, rompent les veiſſeaux, & détruiſent l'organiſation.

(2) Cet Ecrit a été imprimé depuis dans le *Journal de Phyſique* du mois de Juin

Ils auroient pu faire ſentir les avantages de ce Mémoire; ils ſe ſont bornés à le critiquer. Je déclare d'abord, avant de répondre à leurs remarques, que, loin d'avoir prétendu à la gloire des découvertes, je n'ai jamais aſpiré qu'à celle de ſoulager l'humanité, & j'euſſe été peu touché de leur critique, ſi elle m'avoit paru plus honnête & moins injuſte.

Les Auteurs du *Journal de Paris* me reprochent de *m'être arrogé une découverte qui appartient à MM.* Laborie, Cadet de Vaux *&* Parmentier, *& de donner pour neuf un procédé uſité depuis* 1778, *dans toutes les occaſions où l'on a eu à combattre le méphitiſme.* Ces reproches ſont graves; il ne s'agit que de ſavoir s'ils ſont fondés, & ſi je me ſuis mis dans le cas de les mériter. Pour en juger avec connoiſſance de cauſe, il faut examiner, 1°. ſi l'expoſé que les Journaliſtes font du procédé que j'ai indiqué pour neutraliſer les foſſes d'aiſance eſt exact; ſi l'idée qu'ils en donnent au Public eſt juſte, & ſi cette idée & cet expoſé ne ſont pas propres à l'induire en erreur dans un ſujet de la plus grande importance; 2°. ſi MM. *Laborie, Cadet de Vaux* & *Parmentier* ſont effectivement les premiers qui aient employé la *chaux vive* pour déſinfecter ces foſſes, & s'ils ſont véritablement les auteurs de cette découverte; 3°. ſous quelle forme ils ont employé cette ſubſtance; ſi je l'ai employée ſous la même forme, ou ſous une forme différente, plus propre à donner une plus grande étendue à ſa ſphère d'activité; 4°. ſi d'autres que M. *Calmettes* & moi ont employé, pour la déſinfection des foſſes, le lait de chaux mêlé avec les alkalis; quelles ſont les expériences qu'ils ont faites à ce ſujet, & quel en eſt le réſultat.

Pour la déciſion de ces queſtions, je ne rapporterai que quelques faits connus & inconteſtables. Les preuves de cette ſorte ſont les ſeules que j'adopte pour ma juſtification.

1°. En expoſant le procédé que j'ai indiqué pour neutraliſer les foſſes d'aiſance, les Journaliſtes diſent, que ma découverte *conſiſte dans la chaux vive* ou *le lait de chaux*. Cet expoſé, qui ſert de baſe à leur critique, manque d'exactitude. Ma découverte ne conſiſte pas dans la *chaux vive* ou le lait de chaux; elle conſiſte uniquement dans l'emploi du lait de chaux mêlé avec des

---

1782, pag. 440, & lu au commencement du mois de Mai précédent à l'Académie Royale des Sciences de Paris, qui a bien voulu l'accueillir favorablement. Huit jours après cette lecture, M. *Lavoiſier*, qui n'y avoit pas aſſiſté, fit part à la même Académie d'un Mémoire ſur les différens Gaz de la Matière Fécale. Cet Académicien prouve, par ſes expériences, que l'on en obtient de l'acide méphitique & de l'air inflammable; que les acides verſés ſur cette matière, dégagent une énorme quantité de ces airs, & que les alkalis cauſtiques retiennent au contraire ces différens gaz. J'ignore en quoi ces expériences s'accordent avec les miennes, & en quoi elles en diffèrent. Ce qu'il y a de vrai, c'eſt que celles que j'ai communiquées au Public ſont d'une date antérieure de quelques mois.

alkalis.

alkalis. Il n'eſt pas queſtion, dans mon Mémoire, de l'emploi de la *chaux vive*. Les Journaliſtes ne la nomment immédiatement avant le lait de chaux, que pour mieux rapprocher, à la faveur de l'équivoque qui peut naître de ces noms, mon procédé de celui des trois Chymiſtes, & avoir par-là un prétexte plus ſpécieux de dire que je me ſuis *arrogé* leur découverte. Mais elle reſſemble ſi peu à la mienne, ou plutôt elle lui eſt ſi oppoſée, qu'il n'eſt pas poſſible de les confondre. En effet, le lait de chaux diffère d'autant plus de la *chaux vive*, qu'il eſt le produit de la chaux éteinte dans de l'eau (1). Ce ſont-là deux modifications de la chaux bien différentes; & cette ſubſtance, ſous ces modifications, produit des effets différens. La *chaux vive* ne ſauroit détruire, dans les foſſes d'aiſance, le méphitiſme, comme on le verra bientôt. Le lait de chaux & les alkalis mêlés enſemble, le détruiſent au contraire, ainſi que l'expérience l'a démontré. Cet éclairciſſement ſur ces deux états de la chaux, renverſe de fond en comble les prétentions des Auteurs du *Journal de Paris*.

2°. En vain les Journaliſtes ne ceſſent de répéter que l'uſage de la chaux pour déſinfecter les foſſes d'aiſance, n'a commencé qu'en l'*année* 1778, époque de la publication de l'Ouvrage des trois Chymiſtes; ils ne parviendront jamais à le perſuader. La chaux étant reconnue comme un des plus puiſſans anti-ſeptiques, divers Peuples en projettent dans leurs foſſes d'aiſance depuis un temps immémorial, afin d'y enchaîner les vapeurs empeſtées répandues dans l'atmoſphère de ces foſſes, & les empêcher de s'exhaler & d'altérer la ſalubrité de l'air. Cet uſage ſe pratique, depuis pluſieurs ſiècles, dans différentes Villes de France & d'Allemagne, &c. Depuis long-temps encore on charge, dans beaucoup d'endroits, les cercueils des cadavres d'une certaine quantité de chaux vive, afin de détruire les miaſmes fétides, &c.... A ces faits manifeſtes, joignons le témoignage de MM. les Commiſſaires de l'Académie Royale des Sciences (2), qui ne ſauroit être ſuſpect aux trois Chymiſtes. Dans leur *Rapport* de l'Ouvrage ſur les foſſes d'aiſance, ces Commiſſaires s'expriment ainſi: « Après » les moyens dont nous venons de rendre compte (3), MM. Cadet, Par» mentier & Laborie en propoſent un autre, qui conſiſte à projeter » de la chaux en poudre, & la mêler avec les matières fécales. Cette

(1) Si on veut mieux ſavoir en quoi conſiſte la différence qu'il y a entre la *chaux vive* & le lait de chaux, on peut conſulter, indépendamment des livres de Chymie, l'*Encyclopédie*, au mot *chaux*, tom. III, pag. 264, première édition *in-fol.*; le Dictionnaire de M. Macquer, aux articles *chaux* & *lait de chaux*, &c.

(2) Ces Commiſſaires ſont MM. le Comte *de Milly*, *Lavoiſier* & *Fougroux de Bondaroy*.

(3) Les moyens dont parlent MM. les Commiſſaires, ſont le feu & le ventilateur. Les trois Chymiſtes ne ſont pas non-plus les premiers qui les aient employés. *Voyez* ce qu'en diſent les Commiſſaires de l'Académie, dans leur *Rapport*, page 77.

» méthode eſt *très-connue*, & *ſe pratique* dans pluſieurs endroits du » Royaume & d'Allemagne (1) ».

Il eſt donc évidemment démontré que les trois Chymiſtes ne ſont pas les premiers qui aient fait uſage de la chaux, pour réprimer dans les foſſes l'infection des vannes, & que je n'ai pu par conſéquent leur enlever, ni *m'arroger* une découverte qui ne leur appartient pas. Ils en ont fait tant d'autres qui intéreſſent également la vie & la ſanté des hommes, *dont ils ont la paiſible jouiſſance*, qu'ils peuvent bien ſe départir de celle-ci, ſans crainte de s'appauvrir.

3°. Peut-être que la forme ſous laquelle les trois Chymiſtes emploient la chaux pour déſinfecter les foſſes, leur eſt tellement propre, qu'elle peut les faire regarder comme Auteurs de cette découverte ; mais cette forme eſt celle de la chaux qu'emploient divers Peuples pour le même objet : c'eſt la chaux en poudre sèche. Il n'eſt parlé d'aucune autre ſorte de chaux, ni dans le *Journal de Paris*, ni dans l'Ouvrage des trois Chymiſtes ; ce qui prouve que c'eſt la ſeule dont ils font uſage. L'expérience a appris que la chaux en pierre ne détruit pas la mauvaiſe odeur des foſſes (2), & que ſes effets à cet égard ſont abſolument nuls. Il ſuit de là que la chaux en poudre ne la détruit que par l'expanſion de la pouſſière calcaire qui ſe répand dans l'atmoſphère de ces foſſes. N'agiſſant que dans cette atmoſphère, la déſinfection qu'elle produit n'eſt que momentanée ; mais n'attaquant, ni ne pouvant attaquer le foyer de corruption, elle ne peut détruire le méphitiſme. Pour que la chaux en poudre le détruisît, il faudroit que ſes particules pénétraſſent la maſſe putride, qu'elles s'inſinuaſſent entre les parties de cette maſſe, les diviſaſſent, les atténuaſſent, les décompoſaſſent, &c. ... Mais elle ne ſauroit opérer d'auſſi grands effets : 1°. parce qu'elle n'a ni aſſez de ténuité, ni aſſez de fineſſe, ni aſſez de force ; 2°. parce qu'elle eſt dénuée du véhicule qui lui eſt néceſſaire pour multiplier les ſurfaces, augmenter le nombre des points du contact de la maſſe fétide, & déployer enfin toute ſon énergie.

C'eſt cette inſuffiſance de la chaux dans ſon état pulvérulent, qui m'a déterminé à la remplacer par le lait de chaux, en y ajoutant des alkalis. Les expériences que j'ai faites avec M. *Calmettes* ſur les matières fécales m'ayant fait voir que ces ſubſtances donnoient beaucoup d'acide gazeux, je conjecturai que les agens les plus propres & les plus efficaces pour annihiler les vapeurs méphitiques qu'elles renfermoient, étoient les alkalis cauſtiques. Mes conjectures ſe ſont vérifiées ; le lait de chaux, rendu plus cauſtique par les alkalis, a fort bien neutraliſé les foſſes dans leſquelles on l'a répandu. Quand même, pour les déſinfecter, je n'aurois

(1) Voyez le *Rapport*, page 78.
(2) *Ibid.*, page 89.

substitué à la chaux en poudre que le lait de chaux, il paroit que j'aurois donné un procédé nouveau. Cette manière d'employer la chaux dans ce cas est en effet nouvelle, & les trois Chymistes n'en ont jamais fait usage sous cette modification. Mais ce procédé mérite bien plus encore la qualification de neuf, quand il consiste dans un mélange de lait de chaux avec des alkalis, que personne, que je sache, n'avoit employé avant M. *Calmettes* & moi. En général, pour avoir le mérite d'une découverte, il ne suffit pas d'être le premier à employer telle ou telle matière; il faut de plus savoir la mettre en œuvre, de manière à développer le principe d'activité qu'elle peut renfermer, pour produire sans obstacle l'effet qu'on se propose (1).

4°. On ne sera pas surpris que les Auteurs du *Journal de Paris* se soient abusés au point de croire qu'ils persuaderoient que je me suis arrogé le procédé connu & pratiqué, non *depuis* 1778, mais depuis plusieurs siècles, à ceux qui, faute d'une certaine attention, ou par une méprise involontaire, peuvent confondre le lait de chaux avec la *chaux vive*; mais on sera sans doute étonné qu'ils se soient portés à me faire le même reproche au sujet du procédé du lait de chaux mêlé avec des alkalis. Nous nous flattions, M. *Calmettes* & moi, d'être les premiers & les seuls jusqu'à présent, qui eussions fait des expériences sur les matières fécales, & donné pour neutraliser les fosses d'aisance, la méthode d'employer le lait de chaux, en y ajoutant des alkalis (2). Les Auteurs du *Journal de Paris* vont

---

(1) Si MM. *Laborie*, *Cadet de Vaux* & *Parmentier*, dont l'Ouvrage sur les Fosses d'aisance a obtenu, avec raison, l'approbation de l'Académie Royale des Sciences, veulent consentir à ce que cette Compagnie décide, 1°. s'ils sont les premiers qui ont fait usage, dans les fosses d'aisance, de la chaux en poudre, & si cette découverte leur appartient; 2°. si je me la suis *arrogée*, en donnant, dans l'Avis pour neutraliser ces fosses, le procédé qui consiste à employer le lait de chaux rendu plus caustique par les alkalis; 3°. si ce dernier procédé est neuf, je leur déclare d'avance que je souscris aveuglément & entièrement à la décision qu'elle prononcera.

(2) L'approbation que M. le Comte *de Buffon* a bien voulu donner, de son propre mouvement, à la méthode de l'emploi du lait de chaux mêlé avec les alkalis, pour neutraliser les fosses d'aisance, est si flatteuse, si honorable & si précieuse, qu'elle mérite qu'on en fasse une mention expresse. Après avoir remercié M. *Decampe* des belles observations que ce zélé Directeur de la Feuille Périodique de Narbonne lui a envoyées sur l'oiseau *phœnicoptere*, le Pline François s'exprime ainsi dans la lettre qu'il lui a écrite de Montbar en Bourgogne, le 14 de ce mois (Juillet 1782).

« J'ai reçu, par la voie de Toulouse, au mois d'Avril dernier, un exemplaire de » l'Ouvrage de MM. *de Marcorelle* & *Calmettes*, & je l'ai donné à M. Amelot, en » le lui recommandant ....; & comme j'ai quitté Paris dans ce temps, je ne sais pas » l'usage qu'en aura fait M. Amelot: mais il *est sûr* que MM. *de Marcorelle* & *Cal-* » *mettes* sont dans les bons principes, &c. ... ».

M. *Cadet de Gaticourt*, de l'Académie Royale des Sciences, marque aussi, dans sa

nous faire appercevoir de notre erreur. Voici comment ils s'expriment: *Ces moyens* (les alkalis caustiques), *nos Chymistes les ont tentés dans les diverses expériences auxquelles ils se sont livrés.* Qu'il nous soit permis de leur demander, pour notre instruction, si les expériences qu'ils ont faites étoient conformes aux nôtres, & dans quel livre ils en ont déposé le résultat? Il est certain qu'il n'en est pas parlé dans leur fameux Ouvrage sur les fosses d'aisance; nous l'avons parcouru d'un bout à l'autre, & nous n'avons pas su y trouver une seule fois les mots *lait de chaux, alkali fixe.*

Les savans Commissaires de l'Académie font mention, dans leur *Rapport* (1), de quelques expériences qu'ils ont faites, tantôt avec les alkalis fixes, tantôt avec la chaux vive, tantôt avec la craie, jettés sur une dissolution de foie de soufre décomposé; mais ils n'ont essayé ces substances que séparément, & ils ne se sont point occupés à les éprouver, ni en les mêlant ensemble, ni en employant le lait de chaux.

Tous ces moyens, continuent les Journalistes, *réussissent merveilleusement en petit; mais ils sont impraticables en grand, ne fût-ce que relativement à la dépense.* Les mêmes motifs nous déterminent à demander encore aux mêmes Chymistes dans quel Ouvrage ils ont parlé de ces expériences faites en petit & en grand, & de leur bon & mauvais succès? Il paroît assez singulier que des expériences, qui *réussissent merveilleusement en petit*, ne réussissent pas en grand, sur-tout lorsqu'elles sont faites en présence & sous les yeux de trois habiles Chymistes, Inspecteurs-Généraux des objets de salubrité. Les nôtres ont été plus heureuses; elles ont réussi de toutes les manières, & ont eu le succès le plus complet dans la vuidange des fosses d'aisance, quoiqu'elles ne fussent dirigées que par des Maçons.

Si, parmi les moyens de neutraliser les fosses d'aisance dont il a été parlé jusqu'à présent, il y en a dont la pratique soit difficile, c'est celui de la chaux en poudre sèche, proposé par les trois Chymistes (2). MM. les Commissaires de l'Académie des Sciences vont nous l'apprendre; écoutons-les; ce sont eux qui vont parler.

« A l'égard de la chaux, nous croyons qu'elle ne peut suppléer que bien » imparfaitement aux deux premiers moyens (le feu & le ventilateur),

---

Lettre du 8 Mai précédent à M. *de Marcorelle*, que le procédé publié par ce dernier est selon les vrais principes de la Chymie.

(1) Voyez le *Rapport*, pag. 102, 103 & suivantes.

(2) Le procédé des trois Chymistes consiste dans l'emploi de la chaux en poudre, qui n'entre pas dans le mien: celui-ci au contraire consiste dans l'emploi du lait de chaux & des alkalis, qui n'entrent pas dans le leur. Ce sont deux procédés bien différens l'un de l'autre. Comment & sous quel prétexte ces Chymistes me reprochent-ils donc de m'arroger le leur? Ne serois-je pas mieux fondé, moi, à leur reprocher qu'après s'être arrogé un procédé connu & pratiqué depuis des siècles, ils veulent, encore s'arroger le mien?

» 1°. parce qu'il en faut une trop grande quantité pour saturer & neutrali-
» ser le principe odorant, ce qui deviendroit coûteux ; 2°. parce qu'enfin,
» pendant la saturation, les émanations infecteroient toujours le voisi-
» nage (1) ».

Mais, en suivant le procédé du lait de chaux mêlé avec les alkalis, on prévient ces inconvéniens, parce que le mephitisme est retenu & enchaîné, pour ainsi dire, par l'effet de ce mêlange, & ne peut s'élever dans l'atmosphère : d'ailleurs, en pratiquant ce moyen, on emploie beaucoup moins de chaux ; on le répand beaucoup mieux, & même avec plus de facilité, soit sur l'entière masse putride, soit dans tout l'intérieur des gouffres empestés. Ces avantages ne devoient pas être oubliés.

A l'égard de la dépense qu'exigent les moyens de la neutralisation que j'ai indiqués, elle ne sauroit être fort considérable. J'ai même avancé, dans mon Ecrit, que 15 ou 20 sols suffisoient pour neutraliser quelqu'amas de corruption que ce fût. Il est vrai qu'il y a des moyens plus coûteux les uns que les autres : mais l'excès de cherté doit être réputé nul, à cause de la modicité des substances qui sont employées. Les prix dont il est ici question sont ceux des Provinces, & en particulier de Narbonne. On sent qu'ils doivent être plus forts dans la Capitale ; mais, quels que soient ces derniers, ils ne peuvent être que modiques.

Après s'être décidés à *passer sur mon zèle*, qu'ils trouvent trop vif, & *sur ma morale*, qu'ils altèrent, les Journalistes du *Journal de Paris* ne veulent plus me faire grace ; aussi me reprochent-ils de dire *pompeusement* en terminant mon Ecrit, que, *si en suivant le procédé que j'ai indiqué, on parvient à sauver la vie d'un seul Citoyen, j'aurai obtenu de mon travail la plus douce récompense qu'il soit possible d'ambitionner, lorsqu'on s'intéresse à la conservation des hommes.* Qu'il me soit permis de croire que les Lecteurs non prévenus ne verront dans cette phrase que l'expression du sentiment. Le ton fastueux ne fut jamais le mien, & je crois avoir toujours pris celui de la modestie, dans les différens Mémoires que j'ai publiés.

Parmi ces Mémoires, il y en a qui ont essuyé des critiques. Comme je n'ai point l'humeur batailleuse, je n'ai répondu à aucune ; j'aurois tenu la même conduite dans cette occasion, sans la haute estime que j'ai pour MM. *Cadet de Vaux*, *Laborie* & *Parmentier*, & sans l'invariabilité & la vérité de mon attachement pour les respectables frères de l'un deux. Ils voudront bien me permettre, les uns & les autres, de me renfermer présentement dans le silence, pour ne plus en sortir. Je dois d'autant plus prendre ce parti, que les maux violens dont je suis accablé, & sur-tout l'extrême affoiblissement de ma vue, qui ne diffère guère de la cécité, m'interdisent toutes sortes d'occupations, de travail & de combat.

A Narbonne, le 31 *Juillet* 1782.

MARCORELLE.

(1) Voyez le *Rapport*, page 108.

ESSAI

Sur la Mine de Plomb ou Molybdène ; traduit du Suédois de M. SCHEELE (1) ; *par Madame* P*** *de Dijon.*

JE ne parle pas ici de la mine de plomb commune qui se trouve chez les Droguistes, parce qu'elle est fort différente de celle sur laquelle je vais maintenant communiquer mes expériences à la Société Royale; je parle de celle que M. Cronstedt, dans sa Minéralogie, appelle molybdène, & sur laquelle M. Qwist & plusieurs autres rapportent avoir fait leurs essais. Les espèces que j'ai eu occasion de soumettre à l'épreuve, avoient été prises en différens endroits; mais elles se sont trouvées du même genre & composées des mêmes parties constituantes.

§. Ier. Je voulus savoir d'abord comment la molybdène se comportoit par la voie humide; il falloit pour cela la réduire en poudre très-fine: comme elle ne se laisse pas pulvériser par elle-même à cause de ses lames flexibles, on jetta de temps en temps dans le mortier de verre quelques fragmens de vitriol de potasse; alors elle se mettoit en poudre fine comme on le desiroit. Sur cette poudre on jetta ensuite de l'eau chaude, & on remua le tout: la molybdène se précipita au fond, & on décanta la dissolution. Cette opération ayant été réitérée plusieurs fois, jusqu'à ce qu'il ne se trouvât plus de vitriol dans l'eau décantée, on fit sécher la poudre restante.

§. II. J'ai fait tant digérer que bouillir ce minéral dans tous les acides connus: mais il ne s'en est trouvé que deux qui eussent action sur lui; savoir, l'acide arsenical & l'acide nitreux. L'acide arsenical n'attaqua la molybdène que quand toute l'eau fut évaporée; si alors on augmente un peu la chaleur, l'arsenic monte au col de la cornue, & sur la fin il se

(1) Les expériences du même Auteur sur la mine de plomb ou *plombagine*, dont la traduction a été insérée dans le Journal de Physique de Février, renvoient à cet Essai, qui a effectivement été publié un an auparavant, & en 1778, dans les Mémoires de la Société Royale de Stockholm. Il devoit donc paroître aussi le premier dans ce Recueil; mais il n'a pas été possible de se le procurer plutôt, & on le jugera sans doute encore assez neuf, soit pour les Minéralogistes qui n'ont pas encore perdu l'habitude de confondre la molybdène avec la plombagine, soit pour les Chymistes, qui n'ont eu jusqu'à présent aucune connoissance de l'acide caché dans la molybdène *Note du Traducteur.*

ſublime de l'arſenic jaune : on trouve dans le récipient de l'acide ſulfureux volatil.

Sur une partie de molybdène en poudre, on verſa deux parties d'acide nitreux fumant. A peine le mêlange fut-il devenu tiède dans la cornue, que tout paſſa enſemble en une fois dans le récipient, avec forte chaleur & vapeur obſcurément rouge : je ne doute pas que le mélange ne ſe fût enflammé, s'il eût été en quantité un peu plus conſidérable. J'ai penſé qu'il valoit mieux employer de l'acide nitreux délayé.

§. III. Sur une once & demie de molybdène pulvériſée, on verſa ſix onces d'acide nitreux délayé, & l'on mit le tout dans une cornue de verre lutée avec le récipient, ſur un bain de ſable. L'acide n'eut aucune action pendant la digeſtion: mais quand il vint à bouillir, il s'éleva en vapeurs rouges élaſtiques, avec forte écume (on ſent que la cornue doit être aſſez grande pour cela). L'acide ayant été diſtillé à ſiccité, le réſidu ſe trouva d'une couleur cendrée : on remit deſſus pareille quantité d'acide nitreux délayé ; il parut de l'écume comme la première fois : on diſtilla encore juſqu'à réſidu ſec, qui ſe trouva alors plus blanc qu'auparavant ; on jetta encore deſſus pareille quantité d'acide nitreux, & on le diſtilla de la même manière. La même opération fut répétée quatre & cinq fois : il reſta enfin une poudre blanche comme de la craie. Ce réſidu fut édulcoré avec l'eau chaude, juſqu'à ce qu'il n'y eût plus d'acide, & il fut enſuite deſſéché : il peſoit ſix drachmes & demie ; je le nommai *terre de molybdène*. Les eaux qui avoient ſervi à l'édulcoration, claires, non-colorées, furent évaporées juſqu'à ce qu'elles fuſſent réduites à une demi-once : la liqueur prit alors une belle couleur bleue, étoit épaiſſe & contenoit un peu de fer ; le reſte étoit pour la plus grande partie de l'acide vitriolique. L'acide avant été délayé avec l'eau, la couleur diſparut. Les alkalis fixes & volatils cauſtiques n'attaquent pas la molybdène par la voie humide.

§. IV. Nous ſavons par les belles expériences que M. Qwiſt a faites ſur la molybdène, que ce minéral ſe volatiliſe preſque tout entier à feu ouvert & contient du ſoufre. Quand on en préſente un petit fragment ſur une lame d'argent à la flamme du chalumeau, il eſt agréable de voir s'attacher une fumée blanche ſur la lame comme une petite écaille brillante, dans la même direction que la flamme a été pouſſée. Ce ſublimé blanc devient bientôt bleu, quand on dirige ſur lui la pointe bleue de la flamme ; mais à la pointe extérieure de la flamme, la couleur diſparoît de nouveau. Ce ſublimé blanc eſt une terre pareille à celle que l'on obtient par l'acide nitreux (§. III); il ſe comporte auſſi de la même manière, à la flamme du chalumeau.

§. V. Une once de molybdène pulvériſée & mêlée avec quatre onces de nitre pur, & miſe à détonner dans un creuſet bien rougi, la maſſe que l'on obtint étoit rougeâtre ; ſa diſſolution dans l'eau étoit claire & ſans couleur ; il reſta au fond un peu de pouſſière rouge, qui peſa étant ſèche

onze grains, & qui ſe trouva être une ochre martiale. La diſſolution évaporée donna des cryſtaux de vitriol, de potaſſe & de nitre; mais il en reſta une bonne partie qui refuſa de cryſtalliſer, qui cependant ne donnoit aucune trace d'alkali ſurabondant: elle fut délayée avec un peu d'eau dans laquelle on verſa de l'acide vitriolique affoibli, juſqu'à ce qu'il n'occaſionnât plus aucune précipitation ſenſible; le précipité, édulcoré dans l'eau froide & ſéché, peſoit trois drachmes. Si on ajoute trop d'acide, le précipité ſe rediſſout, & l'eau elle-même en tient une partie en diſſolution; & même lorſque la diſſolution eſt chaude, il n'y a abſolument aucune précipitation. On obtient un ſemblable précipité avec l'acide nitreux ou l'acide muriatique.

§. VI. Pour faire mieux connoître cette eſpèce de terre, j'ai d'abord examiné ce qu'elle donnoit par la voie humide avec l'acide nitreux (§. III).

(*a*) On en mit un ſcrupule réduit en poudre très-fine dans un mortier de verre; on verſa deſſus deux onces d'eau diſtillée, & on fit bouillir pendant un quart d'heure; l'eau fut enſuite décantée dans un autre vaiſſeau: on fit bouillir de nouveau deux onces d'eau ſur le réſidu, & on décanta pareillement; je trouvai après cela que l'eau décantée avoit un goût ſingulièrement acide & preſque métallique. Ayant ainſi continué la lixiviation juſqu'à dix fois avec deux onces d'eau à chaque fois, le tout fut à la fin preſqu'entièrement diſſous.

(*b*) Je crus qu'il pouvoit s'être fixé à la terre un peu d'acide vitriolique qui occaſionnoit la diſſolubilité dans l'eau: je mis en conſéquence une partie de terre de molybdène dans une cornue de verre à feu nu; je pouſſai le feu juſqu'au moment la cornue commença à fondre; je trouvai en effet dans le récipient un peu d'odeur d'eſprit de ſoufre. La terre fut miſe après cela dans un creuſet, ſur lequel j'en luttai un autre renverſé & que je plaçai ſur le feu. Un quart-d'heure après, ayant ouvert le creuſet, je trouvai la terre fondue, & il s'éleva auſſi-tôt une fumée qui ſe fixa ſur une lame de fer froide, & qui y tenoit comme une petite écaille brillante & d'un blanc tirant ſur le jaune. Auſſi tôt que le creuſet fut replacé deſſus en forme de couvercle, la fumée ceſſa; mais elle recommença dès que l'on rendit l'air: je ne trouvai cependant pas pour cela de fleurs dans le creuſet ſupérieur. La terre étoit fondue autour en une larme, & avoit acquis une couleur d'un gris blanc, avec des rayons qui partoient du centre, allant en pointe à la circonférence.

A la flamme du chalumeau, la terre eſt promptement abſorbée par le charbon; mais expoſée ſur la cuiller d'argent, elle coule & fume avec les mêmes phénomènes que la molybdène (§. IV). Il étoit queſtion maintenant de ſavoir ſi cette terre fondue conſervoit la même propriété de ſe diſſoudre dans l'eau bouillante.

(*c*) Elle fut pulvériſée pour cela, & on en mit une petite partie bouillir dans l'eau comme auparavant (*a*): elle ſe comporta de la même manière,

manière, & la dissolution avoit le même goût. Je me suis servi de cette terre de molybdène fondue, pour les expériences suivantes; les fleurs qui s'étoient fixées sur la lame de fer avoient les mêmes propriétés que la terre.

§. VII. (*a*) La terre de molybdène est de nature acide; car sa dissolution (§. VI, *c.*) rougit la teinture de tourne-sol, trouble la dissolution de savon & précipite le foie de soufre.

(*b*). Cette dissolution a aussi quelque action sur les métaux, & bouillie sur la limaille de tous les métaux imparfaits, elle devient à la fin bleuâtre.

(*c*) Si on ajoute une très-petite portion d'alkali, alors la terre se dissout en plus grande quantité dans l'eau, & donne par le refroidissement de petits cristaux irréguliers. Ce peu d'alkali empêche la terre de se volatiliser à feu ouvert (§. VI, *b. d.*). Cette dissolution, quand elle est encore chaude, manifeste sensiblement ses propriétés acides: elle rougit fortement le tourne-sol; elle fait effervescence avec le calce, la magnésie & l'alumine, avec lesquels elle forme des sels moyens qui sont peu solubles dans l'eau.

(*e*) Elle précipite l'argent, le mercure, & le plomb dissous dans l'acide nitreux, & pareillement le plomb dissous dans l'acide muriatique. Ces précipités se réduisent sur le charbon, & la terre fondue s'étend à la surface: elle ne précipite pas les autres métaux, ni même le muriate mercuriel corrosif.

(*f*) Elle précipite de même les dissolutions nitreuse & muriatique de terre barotique: ce précipité n'est pas du spath pesant régénéré, car il se dissout dans l'eau froide; propriété qui n'appartient pas au spath pesant régénéré: elle ne précipite pas les autres dissolutions terreuses.

(*g*) Elle dégage le gaz acide des alkalis fixe & volatil, & il en résulte des sels neutres (1) qui précipitent toutes les dissolutions métalliques; savoir, l'or, le muriate mercuriel corrosif, le zinc & la manganèse *en blanc;* le fer & le muriate d'étain *en brun;* le cobalt *en couleur de rose;* le cuivre *en bleu;* les dissolutions d'alumine & de calce *en blanc.* Si on distille le sel ammoniacal composé de terre de molybdène & d'alkali volatil, la terre laisse aller l'alkali volatil à un feu doux, & il reste dans la cornue une poudre grise.

§. VIII. (*a*) L'acide vitriolique concentré dissout, à l'aide de la chaleur, une grande quantité de notre terre; la dissolution prend une belle

(1) M. Scheele ne s'étant proposé dans ce Mémoire que d'examiner la substance terreuse qui se trouve dans la molybdène, n'a pu la nommer autrement que *terre de molybdène*; & on a dû suivre son exemple dans la traduction, pour ne pas décider d'avance ce qu'il falloit mettre en question: mais cette terre une fois reconnue pour un acide particulier, les sels qui en seront formés prendront les noms de molybdate de potasse, molybdate de soude, molybdate ammoniacal, molybdate calcaire, molybdate d'or, &c., &c. Voyez le Tableau de Nomenclature Chymique, Journal de Physique, tome XIX, page 382. *Note du Traducteur.*

couleur bleue, & devient épaiſſe en refroidiſſant: cette couleur diſparut à la chaleur, mais elle revint après que la liqueur fut un peu refroidie: il en fut de même dans l'eau; à un feu plus fort (§. III), l'acide vitriolique lâche la terre & elle reſte ſans être altérée.

(*b*) L'acide nitreux n'a point d'action ſur elle.

(*c*) Si on la fait bouillir avec l'acide muriatique, il en diſſout une quantité conſidérable; la diſſolution diſtillée à ſiccité, on trouve un réſidu d'un bleu obſcur: en augmentant alors la chaleur, il s'élève des fleurs blanches & un peu de ſublimé bleu; ce qui paſſe dans le récipient eſt de l'acide muriatique fumant. Alors le réſidu eſt gris; le ſublimé & les fleurs ſe réſolvent en liqueur à l'air: ſi on en met ſur des métaux, elle ſe colore en bleu, & ce n'eſt autre choſe que de la terre de molybdène volatiliſée par l'acide muriatique.

(*d*) Si on diſtille une partie de notre terre avec deux parties de vitriol de potaſſe, il paſſe à la fin & à l'aide d'une forte chaleur, un peu d'acide vitriolique; la terre reſtante ſe diſſout dans l'eau plus facilement qu'auparavant.

(*e*) Traitée avec deux parties de nitre, elle en dégage l'acide en état d'acide fumant: le réſidu eſt ſoluble dans l'eau; c'eſt un ſel neutre qui précipite toutes les diſſolutions métalliques, & reſſemble exactement à un ſel (§. VII, *g*).

(*f*) Traitée avec deux parties de ſel commun pur, elle en dégage l'acide fumant, & il s'élève au col de la cornue des fleurs blanches, jaunes & violettes, qui ſe réſolvent en liqueur à l'air: cette liqueur prend une couleur bleue ſur les métaux (lettre *c*).

§. IX. On voit par la couleur bleue que le ſublimé prend à la flamme du chalumeau (§. IV), que cette terre ne manque pas de diſpoſition à attirer le phlogiſtique. La même couleur bleue prouve auſſi qu'elle ſe charge de ce principe par la voie humide (§. VII, VIII).

(*a*) Pour acquérir plus de certitude de la diſſolution de la terre de molybdène dans l'eau bouillante, avec addition d'un peu d'alkali (§. VII, *c*), on verſa dans cette diſſolution quelques gouttes d'acide muriatique; on la diſtribua dans pluſieurs vaiſſeaux, & on jetta dans chacun de la limaille d'un métal particulier: la diſſolution prit ſur-le-champ une couleur bleuâtre qui augmenta de plus en plus, & qui en agitant de temps en temps le vaiſſeau, étoit au bout d'une heure d'un beau bleu foncé: ce qui prouve que cette couleur eſt produite ici par le phlogiſtique, c'eſt, 1°. que ſi au lieu de métaux on emploie des chaux métalliques, il n'y a aucun changement de couleur, 2°. ſi on verſe quelques gouttes d'acide nitreux dans la diſſolution bleue, & qu'on l'expoſe à la chaleur, la couleur diſparoît. Il n'eſt donc pas étonnant que, réunie à l'acide muriatique, elle attaque l'argent & le mercure à raiſon d'une double affinité, l'acide muriatique ſe portant ſur la terre métallique, & la terre de la molybdène

ſur le phlogiſtique du métal ; cependant elle n'attaque pas l'or.

(*b*) Si on met trop d'acide muriatique dans cette même diſſolution, il ne paroît point de bleu, mais une couleur jaune, qui à la fin devient brune, lorſqu'on fait digérer le mêlange avec des métaux. L'attraction du phlogiſtique eſt ici bien plus ſenſible ; car ſi on fait tomber quelques gouttes de cette diſſolution dans une diſſolution de terre de molybdène, le phlogiſtique ſe trouve plus diviſé & le mêlange devient bleu.

(*c*) L'alkali pruſſique, dans lequel il y a excès d'acide, précipite en brun la diſſolution aqueuſe de cette terre ; & l'infuſion de noix de galle la précipite en brun obſcur.

§. X. J'ai eſſayé la terre de la molybdène par la voie de la réduction avec le flux noir & le charbon ; puis, avec le verre de borax & le charbon : mais tout cela a été inutile, je n'ai pu appercevoir la moindre partie de métal (1). Je penſai que le phlogiſtique pouvoit avoir la même vertu que l'air ſur la terre de la molybdène, c'eſt-à-dire de la volatiliſer (§ VI, *b*). J'imbibai en conſéquence une partie de cette terre avec de l'huile d'olive ; je mis ce mêlange dans une cornue de verre que je chauffai juſqu'à ce qu'elle commençât à entrer en fuſion : mais il ne ſe trouva point ici de ſublimé ; le réſidu étoit dans la cornue comme une poudre noire. Une partie de cette poudre ayant été miſe dans un creuſet & expoſée au feu, elle devint rouge & il ſe ſublima des fleurs blanches. Une autre partie fut miſe enſuite dans un creuſet couvert d'un autre creuſet renverſé & lutté ; ce creuſet fut expoſé de même à un feu violent : on ouvrit le creuſet quelque temps après que tout fut refroidi ; mais on trouva la terre avec ſa couleur noire, ſans aucune altération, & ſans aucun ſigne de diſpoſition à la fuſion. Cette poudre noire s'eſt comportée de la manière ſuivante : 1°. elle ne fut pas diſſoute par l'eau bouillante ; 2°. l'addition de l'alkali ne l'a pas rendue plus ſoluble, même à l'aide de l'ébullition, quoique d'ailleurs l'alkali diſſolve volontiers cette terre (§. VII, *g*) ; 3°. cependant l'ayant mêlée avec trois parties de potaſſe & pouſſée à la fuſion dans un creuſet, il y eut une vive effervescence : alors ſi on diſſout la maſſe dans l'eau, & qu'on ſature l'alkali ſurabondant avec l'acide nitreux, on obtient un ſel neutre compoſé de terre de molybdène & d'alkali, & ce ſel décompoſe tous les autres ſels moyens (§. VII, *g*) ; 4°. l'acide nitreux attaque avec violence cette terre phlogiſtiquée pendant la digeſtion ; il la dépouille de ce principe : elle devient blanche & recouvre toutes les propriétés qu'elle avoit auparavant ; l'acide vitriolique ni l'acide muriatique n'ont ſur elle aucune action.

---

(1) M. de Morveau a annoncé qu'un Diſciple de M. Bergmann étoit parvenu, depuis peu, à retirer le régule de la molybdène. *Voyez* les Nouvelles de la République des Lettres de M. de la Blancherie, n°. 17 de cette année, & le n°. 23 de la Gazette Salutaire. *Note du Traducteur.*

§. XI. La terre de la molybdène, que l'on obtient par le nitre (§. V), eſt à pluſieurs égards différente de celle dont il a été fait mention précédemment; car, 1°. elle exigea bien moins d'eau pour ſa diſſolution; deux onces d'eau bouillante en ont diſſous onze ſcrupules & demi, en continuant l'ébullition: 2°. elle n'a point dégagé d'acide vitriolique du vitriol de potaſſe: 3°. elle ſe fondoit plus facilement: 4°. elle ne ſe ſublimoit pas dans un creuſet découvert: 5°. après avoir été fondue avec du charbon pulvériſé, elle donnoit dans l'eau une diſſolution qui tenoit un ſel neutre, lequel précipitoit tous les ſels moyens.

§. XII. La cauſe de cette grande différence eſt dans l'alkali par lequel ce précipité eſt retenu en partie aſſez opiniâtrément: on reconnoît facilement ici qu'elle tient de l'alkali, quoiqu'elle ſoit pure dans pluſieurs des diſſolutions & cryſtalliſations précédentes: 1°. en ce que quand on jette un peu d'acide nitreux dans la diſſolution concentrée & chaude, & que l'on fait bouillir le mêlange, il tombe au fond une grande partie de la terre diſſoute en forme de très-petits cryſtaux; & ſi on évapore enſuite la liqueur claire, on trouve un peu de nitre. Les petits cryſtaux ont toutes les propriétés de la terre de molybdène que l'on obtient par l'acide nitreux (§. III). 2°. Le ſel qu'on en tire après la fuſion (§. XI, n°. 5), en fournit une ſeconde preuve. Ce ſel neutre ſe fait de la manière ſuivante: La terre qui tient ſeulement une petite partie d'alkali, & qui conſéquemment peut agir encore comme acide, change en rouge la teinture de tourne-ſol; attire le phlogiſtique lorſqu'on la traite avec le charbon: mais l'alkali s'oppoſe d'autant plus à cette union de la terre, qu'elle en exige davantage pour ſa ſaturation (on a vu §. X, n°. 3, que l'alkali attire plus fortement la terre qu'elle n'attire le phlogiſtique); & celle-ci eſt un ſel neutre qui peut être extrait par lixiviation & qui reſſemble abſolument à un ſel (§. VII, *g*). Le charbon qui reſte après la lixiviation fume dans un creuſet découvert, & donne un ſublimé: il y avoit donc de la terre de molybdène phlogiſtiquée. 3°. L'alkali retient cette terre lorſqu'on l'expoſe à feu nu (§. XI, n°. 4). 4°. On voit encore par-là pourquoi cette terre ne dégage pas l'acide vitriolique du vitriol de potaſſe; car ſa force attractive diminue néceſſairement en proportion de ce qu'elle eſt plus près du point de ſaturation, & puiſque la terre pure ne tient point d'alkali, elle doit en prendre une petite partie au vitriol de potaſſe; & ce n'eſt que dans ces circonſtances qu'elle peut auſſi donner quelques légères traces d'acide vitriolique (§. VIII, *d*.) Cette petite quantité d'alkali eſt cauſe de ſa grande diſſolubilité dans l'eau: il a été fait mention de cette même terre (§. VII, *c*).

§. XIII. Après avoir analyſé la molybdène & dirigé mes expériences ſur ſa terre particulière, il reſtoit encore à recompoſer ce minéral avec ſes principes prochains ou parties conſtituantes. On ſait que la molybdène tient du ſoufre, & mon analyſe l'a prouvé. J'ai mêlé une partie

de terre de molybdène réduite en poudre très-fine (§. VI, *c*), avec trois parties de soufre : ce mélange a été mis dans une cornue de verre à feu nu, & on a lutté le récipient. A peine la cornue fut-elle placée, que le soufre qui s'étoit élevé dans le col retomba en coulant, jusqu'à ce que le soufre fût tout-à-fait sorti. Le récipient se trouva en même temps rempli de soufre, avec une odeur piquante d'esprit de soufre volatil. Il resta de même dans la cornue une poudre noire, qui, broyée entre les doigts, les tachoit d'un noir brillant, & qui au surplus se comporta dans toutes les expériences comme la molybdène naturelle.

On voit donc ici une espèce de terre qui jusqu'à ce jour n'étoit pas connue des Savans, & qui doit être nommée *acide de la molybdène*, puisqu'elle a toutes les propriétés des acides. Il me semble déjà entendre dire que d'autres terres métalliques pourroient bien être aussi unies à un acide inconnu ou réciproquement. Je fais de cette opinion & de toute autre du même genre le cas qu'elle mérite, jusqu'à ce qu'il y en ait des preuves convaincantes, fondées sur des expériences exactes; & quoique la molybdène ait quelque ressemblance avec les terres métalliques, je me bornerai à conclure avec assurance qu'elle est composée d'un acide minéralisé par le soufre.

SUITE

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

De M. l'Abbé DICQUEMARE, *de plusieurs Sociétés & Académies Royales de France, Espagne, Allemagne, & Correspondant de l'Académie Royale de Marine.*

L'INFORME.

APRÈS avoir souvent dévoilé l'animalité cachée sous des formes si extraordinaires ou si simples, qu'elle s'étoit soustraite aux recherches des Naturalistes, devois-je m'attendre à découvrir des animaux dont la forme rendroit élégante par comparaison (1), celle du *reclus-marin*, des *cœurs-*

(1) Voyez tome IX, 1777, Février, page 137; Mai, page 356; & tome XVI, 1780, Octobre, page 304 de ce Recueil.

unis & même du *ſac-animal*? Celui que je vais décrire produit cet effet; j'ai cru en conſéquence pouvoir lui impoſer le nom d'informe (fig. 1, pl. II). Ce n'eſt aſſurément pas qu'il ſoit ſans forme conſtante; mais outre qu'elle eſt très-ſimple, elle eſt voilée par une enveloppe fortuitement mamelonnée, dont l'épaiſſeur moyenne eſt d'environ 2 lignes, d'une couleur jaunâtre, obſcure, approchant de celle des nèfles, très gliſſante ſous les doigts, & dont la texture paroît vermiculée, plus ſolide que les fortes gelées, & d'une peſanteur ſpécifique plus grande que celle de l'eau de mer. Cette ſubſtance n'eſt que comme collée ſur la peau de l'animal: on le trouve en cet état attaché ſur les huitres aux rades du Havre. La figure 1 repréſente de grandeur naturelle l'un des individus que j'ai trouvés. La fig. 2 fait voir l'animal déshabillé: il eſt alors de couleur gris-tendre comme celle de l'agate, demi-tranſparent; ſa peau eſt tendue comme une veſſie ſoufflée: l'un de ſes bouts eſt terminé par deux mamelons alongés. Si on ouvre cette peau, qui ne laiſſe pas d'être forte & qui ſe contracte beaucoup, on en trouve une autre plus fine & très-tranſparente, qui ne tient à la première que par les orifices des deux mamelons; ce ſont les iſſues de l'animal: on voit à travers ſes inteſtins & ſes viſcères de l'un & l'autre côté, comme le repréſentent les fig. 3 & 4. De ces inteſtins les uns contiennent une matière griſe limoneuſe; les autres une matière jaunâtre avec des parties dures, comme l'eſpèce de bézouart, que les Peintres nomment pierre de fiel. Entre les viſcères, l'un a une teinte légère d'incarnat, avec de petites taches ou points d'une teinte plus forte; l'autre, qui a la forme d'un rein fort alongé, eſt rempli d'une matière de la couleur de celle qui enveloppe l'animal. Je ſuis porté à croire que c'eſt un réſervoir qui lui fournit de quoi s'en envelopper: il paroît que cet animal eſt attaché ſur l'huitre dès ſa naiſſance, & qu'il ne peut s'en détacher, car la coquille de l'huitre ou ſes feuillets ſont engagés dans ſa peau au point de contact.

NOUVELLES OBSERVATIONS

Sur la Cuve de Pastel,

Fondées sur l'analyse des substances qui la composent; lues à l'Académie Royale des Sciences, par M. Pilatre de Rozier, *Intendant des Cabinets de Physique, de Chymie & d'Histoire Naturelle de* Monsieur, *en son Palais du Luxembourg; attaché au service de* Madame; *Chef du premier Musée autorisé par le Gouvernement; Membre de plusieurs Académies Nationales & Etrangères, &c.*

MESSIEURS,

On a proposé jusqu'ici une infinité de systêmes très-ingénieux, pour expliquer les phénomènes que présente la cuve de pastel; mais l'analyse chymique des différentes substances qui la composent ne s'accordant nullement avec les effets supposés par ces Savans, j'ose espérer qu'étant persuadés que je ne cherche que la vérité, ils daigneront accueillir la théorie que je soumets à leurs connoissances, comme étant le fruit d'un travail fondé sur la pratique & les expériences les plus évidentes. Je dois néanmoins avouer, Messieurs, que les découvertes de ces Chymistes ont beaucoup applani les difficultés que j'ai d'abord trouvées à expliquer le mouvement intestin qui s'excite dans la cuve de pastel. Les Mémoires réunis de MM. Hellot, Quatremere d'Isjonval, Hecquet, &c., ont jetté le plus grand jour sur cette importante théorie.

Ce n'est point ici l'instant de détailler toutes les différentes observations qu'on a publiées sur cette matière, ce Mémoire n'ayant pour but que des faits & non de simples conjectures; d'ailleurs l'extrême complication de la plupart, en prouvant le génie de l'Auteur, ne satisfait pas toujours l'Artiste qu'on persuade difficilement, même par les faits les plus frappans. Si la plupart de ceux qu'on a avancés existent réellement dans l'intérieur de la cuve, comme rarement ils se manifestent, je pense qu'on sera beaucoup plus satisfait, & même qu'on ne pourra se refuser à l'évidence de ceux que je vais mettre en avant.

Je ne répéterai point ici l'analyse du pastel qu'a publiée M. Quatremere. La plus grande partie de mes expériences s'étant trouvée conforme à celles de ce Physicien, je me contenterai de rapporter celles qui m'ont présenté des résultats différens & celles que j'ai cru devoir y ajouter.

Première Analyse. Personne n'ayant encore donné l'analyse du pastel

frais, j'ai imaginé faire plaiſir aux Savans, en inférant ces produits dans ce Mémoire.

Quatre onces de feuilles de paſtel frais, ſoumiſes à la diſtillation, dans un alembic de verre, placé dans un bain-marie, m'ont fourni d'abord :

Eau ou phlegme limpide odorant, ... *une once demi-gros.*

En augmentant le feu, il a paſſé de l'eau acidule, . . . *deux gros.*

Sur la fin, elle eſt devenue jaunâtre, ou légèrement ambrée : la plante ne fourniſſant plus rien à ce degré de feu, je l'ai paſſée dans une cornue de verre, que j'expoſai à feu nud ; alors j'obtins une eau alkaline très-cauſtique, ... *demi-once.*

Huile citrine, opaque & acide, ... *trois gros.*

Huile noire empyreumatique, ... *un gros & demi.*

Réſidu. Un charbon très-noir, peſant . . . . *quatre ſcrupules.*

Ce charbon s'incinéroit très-promptement ; ſa cendre leſſivée m'a fourni de l'alkali fixe, ... *onze grains.*

En ſublimant une partie de cendre & deux de ſel ammoniac, j'obtins quelques fleurs martiales.

L'acide obtenu dans cette diſtillation, ne cryſtalliſoit point avec l'alkali volatil, mais avec l'alkali fixe végétal ; j'obtins de petits cryſtaux, dont les plus grands nombres affectoient la forme cubique.

Durant cette opération, il s'eſt échappé une once trois gros deux ſcrupules d'un fluide que j'ai reconnu, à la machine hydro-pneumatique, être de l'air atmoſphérique, du gaz ou acide méphitique, enfin une petite quantité de phoſphore volatil, ou gaz inflammable.

Seconde Analyſe. Outre les principes que M. Quatremere a découverts dans le paſtel, j'ai reconnu que quatre onces de cette plante fourniſſoient trente onces d'air atmoſphérique (1), trente-ſix onces d'acide ou gaz méphitique, & deux cents ſix onces de gaz inflammable ou phoſphore volatil.

Le réſidu du paſtel, qui peſoit cinq gros, étoit mêlé d'une infinité de particules brillantes, que M. Quatremere a reconnu être attirables à l'aimant.

Malgré la grande quantité de fer contenu dans ces cendres, elles ne donnent que de l'air atmoſphérique, ſi on les diſſout dans l'acide vitriolique ; encore faut-il que le vaiſſeau, qui contient le mêlange, ſoit expoſé ſur un réchaud embraſé.

Pour retirer le gaz inflammable ou phoſphore volatil du paſtel ſec, il ſuffit de le ſoumettre dans un matras à la diſtillation, & d'en recevoir les émanations par le tube de M. de Romé, ayant ſoin d'emplir la boule

(1) J'entends par once d'air l'eſpace qu'occupe, dans une fiole, une once d'eau. Comme on m'a chicané ſur ce que j'avois adopté cette meſure, qui eſt celle du Phyſicien Anglois, c'eſt ce qui m'oblige à inſiſter ſur cette obſervation.

d'alkali.

d'alkali. Le gaz acide méphitique, en se combinant avec cet alkali, abandonne le phosphore volatil ou gaz inflammable, qui, passant très-pur, s'enflamme d'autant plus rapidement par le contact d'une bougie, qu'il est toujours mêlé avec une portion suffisante d'air atmosphérique, aussi dégagé du pastel; la flamme qu'il répand est violette, & légèrement empyreumatique.

L'huile qui se dégage dans cette opération, se combine avec l'alkali volatil, & forme un savon très-brun, très dur, qui surnage le fluide.

Cette expérience prouve qu'on pourroit parvenir à combiner les alkalis fixe & volatil avec toutes les huiles essentielles, en réduisant ces dernières en vapeurs; problême qui n'a pas encore été résolu d'une manière satisfaisante.

Distillation du Pastel sec.

Le pastel sec, soumis à la distillation, donne tous les produits indiqués par M. Quatremere. J'observerai seulement que les produits des plantes des trois premières récoltes sont près du double de celles des dernières.

On trouve dans la cornue une matière charbonneuse, qui est du pastel privé de ses principes volatils, mais qui a conservé néanmoins sa forme : on y apperçoit *du silex*, *du quartz*, *& du fer* déjà attirable à l'aimant.

Une motte de pastel d'Albi, pesant deux onces (elles pèsent rarement davantage), exposée dans un creuset, couvert d'un second non luté, à l'action d'un feu assez véhément, a d'abord brûlé à la manière des matières grasses ou résineuses, sans répandre d'odeur désagréable. Après quelques minutes, j'apperçus, en découvrant le creuset, que la flamme occupoit tout le diamètre inférieur, & qu'elle s'élevoit assez haut. Cette motte étant parfaitement brûlée, je la réduisis en poudre grollière, sans détruire la forme ou le tissu du pastel. En présentant le barreau aimanté, je vis qu'il avoit attiré une infinité de particules de fer de différentes formes, dont quelques-unes ressembloient à ces petites lames ou écailles qui s'échappent lorsqu'on bat le fer rouge sur l'enclume. Les portions du végétal que le contact de l'air avoit réduit en cendres, ne fourniſſoient pas de fer attirable à l'aimant.

Un Chymiste très instruit ayant contesté la présence du fer dans cette expérience, excita d'autant plus ma curiosité, que M. Quatremere annonçoit avoir répété ce procédé avec M. le Comte de Milly. Connoissant l'exactitude de tous ces Savans, je soupçonnois que la discussion ne s'étoit élevée que parce qu'ils avoient opéré, ou sur différens pastels, ou avec le même sous divers états. Pour m'en convaincre, je répétai d'abord l'expérience, telle qu'elle est décrite (1), c'est-à-dire, sur le pastel d'Albi en

(1) Le Mémoire sur le pastel, couronné par l'Académie Royale des Sciences.

mottes, duquel j'obtins, ainſi que je l'ai déjà dit, du fer attirable à l'aimant: mais ayant reconnu que ces mottes étoient mêlées avec une très-grande quantité de particules terreuſes, quartzeuſes & calcaires, par la négligence ou la cupidité des Payſans, je préſumai que c'étoit ces corps étrangers qui fourniſſoient le fer; en conſéquence, je ſéparai, par deux ſimples lotions, faites à froid, les matières hétérogènes au paſtel. Comme elles ſont naturellement peſantes, elles ſe précipitèrent à la partie conique d'un entonnoir, dans lequel je jettai toutes ces ſubſtances très étendues d'eau.

Je raſſemblai le paſtel nageant, qui étoit alors beaucoup plus pur; je le remis en motte : après l'avoir expoſé de nouveau à l'action du feu, & réduit à l'état charbonneux, comme dans l'expérience précédente, je l'ai concaſſé groſſièrement; en préſentant le barreau de fer aimanté, il n'en attira aucun atôme de fer.

Je mêlai enſuite les parties terreuſes, quartzeuſes & ſiliceuſes reſtées au fond de l'entonnoir, avec de la colophone (1), que j'expoſai dans un creuſet couvert à l'action du feu, juſqu'à ce que toute la colophone fût brûlée. Je retirai le creuſet, quand il fut refroidi: je préſentai mon barreau à la poudre, devenue en partie noire & en partie très-brillante; il en attira conſidérablement de particules de fer.

De cette expérience, & de quelques autres que je détaillerai dans mon Traité ſur les Teintures, je crois avoir droit de conclure que ces Chymiſtes avoient raiſon de dire que le paſtel contient & ne contient pas de fer attirable à l'aimant, puiſque tout dépend de l'état ſous lequel on analyſe ce végétal.

« Un Phyſicien a avancé que, d'après les découvertes de M. Sage, on » pouvoit attribuer la préſence du quartz, tant dans l'intérieur des mot- » tes de paſtel qu'à leurs ſurfaces extérieures, à la décompoſition du » paſtel, dont les parties conſtituantes s'aſſimilent à la terre ».

Il appuie ſon aſſertion de l'expérience ſuivante: En laiſſant pourrir du fumier dans lequel on a ſoin de ne pas introduire la plus légère portion de terre ou de ſable, il offrira, après un laps de temps, des cryſtaux très-caractériſés de quartz & de mica. Mais ne pourroit-on pas obſerver à ce Savant que, premièrement, rarement les mottes de paſtel éprouvent le plus léger degré de putréfaction, puiſque leur intérieur eſt encore tout vert, & qu'il conſerve toute l'odeur du paſtel; 2°. que le fumier n'offre jamais de cryſtaux, qu'après avoir été expoſé au moins ſix mois à l'air, tandis que le paſtel n'eſt jamais plus de quinze jours en fermentation; 3°. qu'aucune combinaiſon ni cryſtalliſation pierreuſe ne peuvent avoir lieu que par la voie humide? On ſait que le paſtel eſt à

(1) J'obtins un ſuccès égal, en ſubſtituant à la colophone de l'huile & de la poix.

peine coupé & broyé, qu'on l'expoſe en piles à l'ardeur du ſoleil, qui sèche leur ſurface extérieure, au point qu'on ne peut les briſer qu'à coups redoublés de maſſues aſſez conſidérables; & lorſque l'intérieur eſt arrivé à ſon degré de fermentation, que j'indiquerai ailleurs, on le mêle auſſi tôt avec l'extérieur, & qu'on réduit le tout en mottes, dont on accélère la deſſiccation auſſi promptement qu'il eſt poſſible. Ce travail dure dix & quinze jours, ſelon la chaleur de la ſaiſon, à laquelle on eſt quelquefois obligé de ſuppléer, en expoſant les mottes ſur des claies dans des étuves. Or, on voit qu'outre que cet eſpace de temps eſt trop court, il n'y a pas aſſez d'humidité pour produire cette cryſtalliſation; d'ailleurs, il paroît bien évident que ce quartz ou le ſilex que j'ai rencontré dans la portion d'un douzième, & quelquefois plus, provient ou de la pouſſière que les vents jettent ſur les piles, ou du ſable que forme le ſol ſur lequel on élève les piles: quant à la terre, qui ſe convertit en fer par l'addition d'une matière graſſe, la couleur & l'analyſe du terrein qui produit le paſtel, nous prouvent inconteſtablement qu'elle lui doit ſon origine.

Je reviens à l'analyſe des cendres de paſtel. Si on les expoſe dans un creuſet avec un peu de borax à l'action d'un feu de forge, après une heure d'un feu véhément, on obtient un verre de couleur verte jaunâtre; ce qui fournit une preuve non équivoque de la préſence du fer.

L'expérience qu'on a propoſée pour prouver la préſence du fer dans les cendres de paſtel, eſt inſuffiſante: on conſeille de verſer de l'acide vitriolique ſur des cendres calcinées, d'étendre la diſſolution d'eau diſtillée, d'y verſer de l'alkali phlogiſtique ou ſel animal, ſans être cependant ſaturé de la matière colorante du bleu de Pruſſe. En peu de temps, la liqueur ſe trouble, & l'intenſité de ſa couleur augmente au point de devenir d'un bleu caractériſé. Je ne ferai qu'une ſeule objection, c'eſt qu'en verſant de l'acide vitriolique ſur ce même alkali phlogiſtique ou ſel animal, on développe cette couleur bleue, provenant ſans doute du fer, que MM. Sage & Demeſte, & d'autres Phyſiciens, regardent comme principe de tous les alkalis (1), & principalement de celui qu'on appelle phlo-

(1) Des Savans du premier mérite ont prétendu que le fer n'entroit jamais comme principe des alkalis. Pour prouver que cette conteſtation eſt dénuée de fondement, il ſuffit de ſe rappeller ce qu'ont prouvé une infinité de Phyſiciens, c'eſt-à-dire, que ce métal eſt le principe de la couleur des végétaux. Que devient il par l'incinération, puiſqu'il n'eſt pas volatil, & que les alkalis ont la propriété de le diſſoudre? Au reſte, on peut conſulter les belles & nombreuſes expériences conſignées dans les recherches ſur les couleurs dans les corps opaques, par M. *Evard Huſſey de Laval* de la Société Royale de Londres, pag. 44 & ſuiv. de la traduction de M. Quatremere d'Iſjonval: elles fourniſſent des preuves irrévocables des faits que j'ai établis.

giſtique ou ſel animal. MM. Junckers (1) & de Laval (2) prétendent auſſi que ce dernier alkali eſt ſaturé d'un acide.

Analyſe par les Acides minéraux.

Si l'on verſe deux onces d'acide vitriolique concentré ſur deux gros de paſtel en poudre, le mêlange ſe bourſouffle ſans la moindre chaleur; les vapeurs ſont peu ſenſibles: le tout prend bientôt la conſiſtance d'un ſyrop épais, de couleur noir; l'acide étant ſéparé du paſtel, a une couleur rouge ſafranée: en étendant la diſſolution de 16 onces d'eau diſtillée, la chaleur devient conſidérable, & la couleur d'un jaune rouge; après un mois de digeſtion ſur le paſtel, cette couleur s'eſt un peu foncée.

J'ai plongé à pluſieurs repriſes des échantillons de laine, mais qui n'ont pris qu'une couleur rouſsâtre, par conſéquent éloignée du *bleu de Saxe* annoncé. J'ai réitéré & varié cette expérience, conjointement avec M. Richard, en augmentant les doſes, & faiſant même bouillir la liqueur, après l'avoir étendue d'eau; mais tous nos efforts ont été infructueux.

6 onces d'eſprit-de-vin à 34 degrés à l'aréomètre de M. Baumé, miſes en digeſtion ſur 2 gros de paſtel, ont pris une couleur ſafranée; diſtillées & évaporées, elles ont laiſſé 23 grains d'une ſubſtance gommo-réſineuſe, jaune foncé.

Ayant eu occaſion de retirer de l'alkali volatil, ſelon le procédé de M. Wolf, je me ſuis convaincu, ainſi que l'a avancé M. Quatremere, que le plus foible, mêlé au paſtel, acquiert toute la volatilité du plus fort.

De l'emploi du Paſtel.

Comme chaque Province a des procédés particuliers pour monter ou aſſeoir la cuve de paſtel, on doit en conclure que cette opération n'eſt pas, à beaucoup près, auſſi difficultueuſe qu'on le croit communément, quoiqu'elle ſoit la plus importante de la teinture, & celle dans laquelle le plus grand nombre des Artiſtes échouent. Parmi tous les Maîtres Teinturiers que j'ai conſultés, M. Oudin m'a paru le plus verſé dens cette manipulation; je dois à toute ſa complaiſance les connoiſſances que j'ai acquiſes ſur le bleu de paſtel.

Je ne décrirai pas ici cette opération, déjà très-bien détaillée par MM. Hellot & Quatremere d'Isjonval; je rapporterai ſeulement les particularités

(1) Conſpect. Chym., v. 1, p. 573.
(2) Recherch., &c., p. 46 & ſuiv.

que j'ai été à même d'obſerver avec M. Oudin, qui eſt un des Artiſtes qui a le plus perfectionné cette partie de la teinture.

1°. On a toujours dit qu'il falloit être exact à pallier les cuves quatre heures après leurs alliettes. L'expérience m'a convaincu que douze, ſeize & quelquefois vingt heures d'infuſion ne pouvoient que mieux diviſer le paſtel, & qu'il n'en réſultoit jamais d'accident.

2°. Qu'il eſt abſolument inutile de réduire le paſtel en poudre: cette manipulation ſuperflue exige un temps & des bras qui doivent être employés plus utilement; d'ailleurs, en palliant toutes les quatre heures, on refroidit la cuve d'autant de fois trois degrés du thermomètre de M. de Réaumur. Il vaut donc mieux abandonner ce travail à l'eau, dont la chaleur eſt plus que ſuffiſante pour diviſer les mottes, & en extraire tous les principes néceſſaires à cette opération. Cette méthode offre de plus l'avantage de reconnoître combien une balle de paſtel, qui pèſe cent ſoixante livres net, contient de mottes putréfiées, parce qu'au bout de quelques heures elles viennent ſurnager le bain. Si on les ouvre, elles répandent une odeur très-fétide, & ont une couleur brune foncée.

3°. Les doſes de chaux qu'on a indiquées juſqu'à préſent ne ſuffiſent jamais pour prévenir ou remédier aux accidens des cuves; il faut au moins un tiers, & ſouvent moitié en ſus.

4°. Afin que les étoffes ſoient teintes uniformément, il faut, avant de les plonger, paſſer la fleurée de cette cuve dans une autre.

5°. Avoir grande attention que les Ouvriers mènent bien l'étoffe entre deux eaux, afin d'empêcher le contact de l'air extérieur ſur les étoffes, qui, en les faiſant paſſer du vert au bleu, donne une nuance plus foncée à la partie qu'il a frappée. Il faut auſſi ne pas agiter trop le bain, pour ne point y introduire d'air, qui, s'arrêtant dans les plis de l'étoffe, produit ſouvent les inconvéniens dont je viens de parler; je veux dire des étoffes vergetées.

6°. Enfin, pour éventer ou déverdir les étoffes, il faut les préſenter en totalité à l'air le plus promptement qu'il eſt poſſible. J'indiquerai ailleurs un nouveau moyen.

J'entre dans des détails qui n'amuſeront certainement pas les perſonnes qui ne voudroient qu'une idée ſuperficielle de la teinture: cependant, ſi j'obſervois qu'en négligeant ces petites précautions, & avant que je les euſſe découvertes, il y avoit toujours, ſur cent pièces d'étoffe, ſoixante & ſoixante-dix de vergetées, & qu'on étoit par conſéquent obligé de rejetter à la teinture, malgré qu'elles euſſent reçu les derniers apprêts qui exigent des dépenſes & une perte de temps conſidérable; on concevra combien il eſt important de les ſuivre exactement.

Explication du mécaniſme de la Cuve de Paſtel.

D'après l'analyſe la plus exacte des ſubſtances qui entrent dans la cuve de paſtel, j'ai découvert qu'on pouvoit la conſidérer comme une perſonne d'une complexion délicate, ſujette à deux maladies ſeulement, dont à la vérité une infinité de cauſes ſont la ſource. Si, par une circonſtance quelconque, on n'a pas prévu les accidens, on remédie aux maladies, en détruiſant les cauſes par deux remèdes très-ſimples, qui ont eu juſqu'ici le plus grand ſuccès.

Je m'explique, & je dis que la cuve de paſtel peut tomber en putréfaction ou être rebutée, qui eſt l'oppoſé; que deux ou trois moyens ſuffiſent pour la rétablir ou la mettre *à doux*, qui eſt le ſeul état où elle teint parfaitement en bleu. Ces moyens ſont la chaux, le repos, ou un léger acide végétal. MM. Quatremere & Hellot ont très-bien prouvé qu'on peut ſubſtituer au repos l'eau des Amidonniers, qui, en accélérant la fermentation, rétablit la cuve, & prévient le retard que le repos apporte toujours au travail.

En réfléchiſſant ſur l'analyſe du paſtel & des autres matières qui compoſent la cuve, on ſuivra bien facilement tous ces phénomènes qui étonnent les Artiſtes & même les Savans: on les excitera & on les préviendra à volonté.

Premier Procédé. Le premier procédé du Teinturier conſiſte à faire une infuſion de trois cents ſoixante livres de paſtel dans trente pièces d'eau de rivière bouillante, ou dans une même quantité d'un vieux garençage, mais très-peu chargé de couleur. Ce dernier procure le double avantage d'exciter une prompte fermentation, par le développement de ſes parties mucilagineuſes extractives, déjà aigries ou acidules; ſecondement, par ſa couleur rougeâtre, qui donne de l'éclat au bleu, en le faiſant tirer ſur le violet. Si on fait cette infuſion dans de l'eau de rivière pure, le bleu qu'on obtient eſt preſque toujours terne, quoique plus azuré que le précédent. 3°. On fait bouillir dans cette eau du ſon, ou on y ſubſtitue l'eau ſûre des Amidonniers.

Si, ainſi qu'on l'a avancé, le ſon qu'on jette dans la cuve au commencement de l'opération, ne donnoit qu'une colle qui ſert à maſtiquer les molécules bleues dans les pores de l'étoffe, ou à tenir ce bleu ſuſpendu dans la maſſe du fluide, pourquoi la graine & d'autres corps muqueux & plus mucilagineux ne produiſent-ils pas les effets du ſon? En obſervant un inſtant ce que devient le ſon, on reconnoît que non-ſeulement il ne fournit plus de colle après quelques jours, mais qu'il eſt déjà paſſé à la fermentation acide: d'ailleurs la petite quantité qu'on emploie en établiſſant une cuve, n'eſt guère propre à produire de la colle au bout de

ſix mois, &, à plus forte raiſon, après un an & dix-huit mois que dure une cuve ordinaire (1).

En ſe rappellant des moyens qu'emploient les Payſans pour interrompre bruſquement la fermentation du paſtel, on concevra facilement que le ſon ou l'eau ſûre qu'on y ſubſtitue, ſont un levain qui rétablit puiſſamment cette fermentation ſuſpendue dans les mottes du paſtel, en développant, diviſant ou atténuant toutes les ſubſtances ſalines extractives & colorantes. En effet, au bout de deux jours, on voit déjà ces mêmes parties colorantes ſurnager le bain ſous la forme de veines plus ou moins conſidérables. On peut attribuer cette dernière propriété à leur extrême ténuité, ou, comme l'a dit M. Quatremere, à ce qu'elles ſont interpoſées dans les matières émulſives & huileuſes très-abondantes dans le paſtel.

C'eſt cependant à tort qu'on a conclu de-là que ces mêmes parties colorantes ne ſont pas réparties dans toute la maſſe du fluide : on juge très-bien qu'alors l'étoffe, plongée dans la cuve, ne ſe teindroit que d'un ſeul côté, puiſque ces veines ſont preſque toujours l'indice qui détermine l'Artiſte à teindre ; d'ailleurs il ſuffit de plonger un flacon, qu'on ne débouche que lorſqu'on eſt arrivé au centre de la cuve, pour être aſſuré que les parties colorantes ſont non-ſeulement réparties dans tout le fluide, mais encore dans la pâtée ou marc de la cuve.

La cuve ne produit d'abord qu'une fermentation vraiment ſpiritueuſe, pendant laquelle on voit à la ſurface du bain une multitude de bulles blanches ou écume ſemblable à celle qu'on apperçoit ſur le vin ou ſur la bière à l'état de moût Ces bulles, comme on le ſait, proviennent de l'air interpoſé dans les corps, & de l'acide ou gaz méphitique, qui ſe dégagent durant la fermentation : auſſi le bain manifeſte-t-il alors cette odeur inconteſtable, qu'on confond cependant avec celui de l'alkali volatil, qui eſt auſſi pénétrant ; de plus, l'eau qui diſtille ſous les couvercles des cuves, rougit la teinture de tournefol. Enfin, il paroît que c'eſt ce gaz ou acide méphitique que j'ai déjà trouvé en analyſant le paſtel à la machine hydro-pneumatique.

On ſait très-bien que tout fluide qui contient beaucoup de matières muqueuſes & extractives, paſſe rapidement de la fermentation acide à la ſpiritueuſe ; enfin, à la putride : de même le paſtel ne tarde pas à éprouver cette altération, ſi on n'y remédie par un moyen auſſi ſimple qu'ingénieux, qui eſt ſans doute le fruit de recherches long-temps méditées, ou du haſard.

---

(1) Lorſque le Braſſeur a employé trop d'eau dans la confection de la bière, la fermentation étant arrêtée ou retardée, il y jette du ſon, qui abſorbe l'eau & rétablit cette fermentation.

La chaux, cette ſubſtance ſi commune, eſt le remède le plus efficace que M. Hellot ait conſeillé d'employer pour arrêter les progrès de la putréfaction dans une cuve (1). Cette vérité, reconnue des Teinturiers long-temps avant que M. Hellot la publiât, a été miſe depuis peu dans ſa plus grande évidence, par M. Quatremere d'Isjonval, dans ſon analyſe de l'indigo; mais je ſuis très-éloigné de croire, ainſi qu'on l'a avancé, qu'on rétabliſſe, par ce ſecours, le paſtel putréfié. Cette aſſertion ſeroit contre tous les principes de la Chymie, qui établit que jamais les fermentations n'éprouvent un ordre inverſe; c'eſt à-dire, que tout corps peut paſſer de la fermentation acide à la ſpiritueuſe, & de-là à la putride: mais une fois arrivé à ce terme, il n'eſt plus en notre pouvoir de faire rétrograder la fermentation putride à la ſpiritueuſe, & encore moins à l'acide. Or, voici ce que produit l'addition de la chaux.

A peine a-t-on jetté dans une cuve de paſtel trois à quatre livres de chaux éteinte à l'eau, qu'on ſent une odeur piquante, qui irrite les houpes nerveuſes de l'odorat & l'organe de la vue.

Cette odeur diffère beaucoup de celle de la putréfaction, qui eſt nauſéabonde. La quantité de veines colorantes ſemble doubler; la fleurée ou mouſſe eſt infiniment plus abondante, ſur-tout ſi on a pallié ou heurté la cuve un inſtant après l'addition de la chaux.

Pour comprendre la cauſe bien ſimple de ces phénomènes intéreſſans, il ſuffit de ſe rappeller les propriétés de la chaux & l'analyſe chymique du paſtel.

1°. On ſait qu'une des principales propriétés de la chaux, c'eſt de décompoſer tous les ſels ammoniacaux, la cuve de paſtel en putréfaction contenant beaucoup de ſel ammoniacal méphitique (2); plus, un foie de ſoufre: dès l'inſtant qu'on jette de la chaux, l'alkali volatil eſt dégagé de ſa baſe; & le principe ignée de la chaux, en s'uniſſant à l'alkali volatil, augmente ſon énergie: de-là l'irritation qu'on éprouve ſur la vue & l'odorat, lorſqu'on s'approche trop près du bain de la cuve. L'acide ou gaz méphitique qui ſervoit de baſe au ſel ammoniacal, abandonné à lui-même, décompoſe le foie de ſoufre, & fait ceſſer l'odeur déſagréable. S'il y a ſurabondance de gaz ou acide méphitique, il s'unit à la terre calcaire tenue en diſſolution dans le bain, & la régénère en vrai ſpath ou pierre calcaire, qui ſurnage long-temps le bain en croûtes d'autant plus épaiſſes, qu'on en a jetté une plus grande quantité de chaux. Tels ſont, en peu de mots, les vrais effets que procure la chaux, & la manière dont elle agit dans la cuve. Nous y reviendrons plus au long, en parlant de la cuve rebutée.

(1) Teinture des laines, pages 49 & ſuiv. 1748.
(2) Tous les crucifères fourniſſent du ſel ammoniac.

J'obſerve

J'obſerve maintenant que la portion de paſtel putréfiée, qui renvoyoit l'odeur déſagréable que M. Sage appelle *foie de ſoufre phoſphorique*, devient non-ſeulement nulle dans la cuve, mais encore ternit les couleurs. Je ſuis, comme on le voit, bien éloigné du ſentiment de ceux qui prétendent avoir rappellé la cuve de paſtel putréfié; les cuves ſur leſquelles ils ont opéré, contenoient une trop grande quantité de paſtel pour qu'il pût jamais ſe putréfier dans cinq à ſix jours. On ſait d'ailleurs que deux ou trois livres de paſtel en putréfaction ſont certainement plus que ſuffiſantes pour infecter l'Attelier le plus ſpacieux. C'eſt ſans doute ce qui en a impoſé à ces Savans, qui ont avancé que toute la cuve étoit putréfiée.

Il y a une infinité de faits, qui tendent à réfuter la théorie établie ſur l'application des couleurs. 1°. Nous connoiſſons des bois & des plantes qui contiennent une très-petite quantité de ſel, & qui cependant fourniſſent des couleurs très-ſolides; 2°. tous les ſels employés dans la teinture étant ſolubles dans une grande quantité d'eau bouillante, il s'enſuit que les étoffes devroient ſe décolorer par les ébullitions long-temps continuées, tandis que nous voyons au contraire une infinité de couleurs augmenter en éclat par le bouillon dans l'eau. Il eſt à préſumer que toutes les couleurs ſont les réſultats d'un précipité qui s'unit à l'étoffe, de la même manière que deux plans polis adhèrent entr'eux. Cette opinion n'eſt pas cependant encore démontrée d'une manière ſatisfaiſante.

Si, ainſi qu'on l'a publié, la partie colorante eſt tenue en diſſolution par l'alkali volatil, il paroît vraiſemblable que cet alkali, en s'uniſſant à l'huile ou à la matière graſſe de la plante, laiſſe précipiter les atômes colorans, qui, étant inſolubles dans l'eau, reſtent attachés aux parois des pores de la laine, ainſi que pluſieurs faits tendent à le prouver: 1°. la couleur verte brune du bain, quand on y jette de la chaux; 2°. l'alkali volatil eſt le ſeul ingrédient de la cuve qui ait la propriété de pénétrer les pores & même les tiſſus les plus ſerrés des étoffes & des ſubſtances animales; 3°. il a une très-grande affinité avec les matières graſſes; 4°. toutes les étoffes, en ſortant de la cuve, ont une couleur verte qu'on attribue à la ſurabondance d'alkali volatil; 5°. la chaleur de l'étoffe faiſant promptement diſſiper l'alkali, il laiſſe précipiter une ſeconde portion de bleu, qui s'échappe au foulon & au dégorgeage; 6°. de là la néceſſité de donner aux étoffes une teinte plus foncée que la nuance de l'échantillon. Je pourrois encore rapporter d'autres faits en faveur de cette théorie; mais comme je ne la crois pas inconteſtable, je n'irai pas plus avant, deſirant d'ailleurs qu'on en établiſſe une autre, & qu'on l'étaie ſur des faits auſſi évidens, qu'exiſtans généralement dans toutes les cuves de paſtel.

LETTRE

De M. BINELLI, *Ingénieur des Mines, des Académies de Nîmes, Dijon & autres, à M.* L. P. D. L. T. D. A., *le* 21 *Juillet* 1780.

MONSIEUR,

J'ai lu attentivement les Eſſais ſur la Minéralogie & la Métallurgie, que vous eûtes la bonté de me communiquer ; je vous rends, Monſieur, ce Livre, accompagné de tous mes remerciemens. J'ai trouvé à la page 78 de cet Ouvrage, l'article dont vous m'avez fait l'honneur de me parler, en examinant chez moi le modèle en relief de la montagne des Chalanches. Bien des perſonnes ont parlé de la mine qu'on y a découverte, les unes ſans l'avoir jamais vue, & les autres ſans y avoir rien connu. J'ai lieu de croire que l'Auteur de ces eſſais eſt du nombre des premiers. Il rapporte, qu'*à Almont en Dauphiné on a exploité, pendant trois ans, un vrai filon de mine d'argent. Le filon s'eſt perdu à la fin de* 1772. *Il eſt difficile de croire à la perte totale d'un vrai filon; il s'égare quelquefois ; il diminue : mais il eſt bien rare qu'il diſparoiſſe tout entier & pour toujours.*

Pour prononcer ſur *la perte d'un vrai filon*, il faudroit préalablement être certain de ſon exiſtence réelle. C'eſt ce qu'on va conteſter, en démontrant que jamais dans cette montagne on n'a vu un *vrai filon*, ſuivant l'acception du terme. Sans citer un grand nombre de Minéralogiſtes les plus eſtimés qui ont traité de cette partie, il n'y a qu'à voir la définition qu'en donne le Collége de Freyberg, dans ſon Traité de l'exploitation des Mines. Il confirme l'opinion reçue, en annonçant que les veines qui approchent de la ligne perpendiculaire, ſont connues ſous le nom de filons; & que l'on nomme *couches*, celles qui, par leur obliquité, ne ſont pas bien éloignées de la ligne horizontale. M. le Marquis de Luchet convient même de ce principe, en diſant, à la page 86, que *plus les filons ſont couchés, moins on eſpère; & par la raiſon contraire, plus ils ſont perpendiculaires, & plus on s'y confie.* Il y a toute apparence que ce n'eſt pas des premiers qu'il a entendu parler, en établiſſant un *vrai filon* à Allemont.

Mais comment s'y prendra-t-il pour prouver que ce *vrai filon* a exiſté dans la montagne des Chalanches, tandis que les veines métalliques parallèles aux bancs de rocher de cette montagne ne s'étendoient que dans une obliquité d'environ 33 degrés, ſur la largeur de 25 toiſes, en

ſuivant ſa direction, & de 40 toiſes tout au plus, en ſuivant l'inclinaiſon ſur toute ſa longueur? M. le Marquis de Luchet a trop de lumières dans cette partie, pour qualifier davantage du nom de *vrais filons* des couches ſi bien caractériſées, que le célèbre Delius, au §. 62 de ſon Inſtruction ſur l'Art des Mines, nomme, à juſte titre, *coureurs de gazon*, & pour n'être plus ſurpris que ces couches aient un terme, quoiqu'il ne ſoit pas plus vrai que *le filon s'eſt perdu à la fin de* 1772, car cette époque fut la plus brillante de la mine, ayant retiré depuis de ces mêmes couches autant de minerai pour le moins qu'on en avoit extrait à cette date.

A la même page, & à l'article qui ſuit immédiatement le précédent, l'Auteur ajoute, qu'*on ne peut pas appeler mines d'argent celles d'Alſace & celles de Dauphiné.* Ceci paroît impliquer contradiction; car, en ſuppoſant, pour un moment, avec lui que la couche fût *vrai filon*, quel nom lui donnera-t il, & à quelle eſpèce de mine appropriera-t il la qualité de *mine d'argent*, s'il la refuſe à un *vrai filon* ſuivant lui, & dont la richeſſe commune eſt arrivée juſqu'à trois marcs d'argent par quintal?

Voilà, M. le Préſident, comme l'on s'égare dès qu'on ne juge pas avec connoiſſance de cauſe, & que l'on n'a pas été témoin oculaire de ce que l'on avance. L'Auteur eſt également dans l'erreur, lorſqu'à la même feuille il prétend encore que la plupart des mines de fer ne donnent pas plus de vingt pour cent. Sans entrer dans des détails ſuperflus ſur celles des autres Provinces, c'eſt la choſe la plus aiſée à connoître que, parmi les mines de fer qui ſont exploitées dans la Province de Dauphiné, il n'y en a pas une ſeule qui rende moins de trente-trois pour cent en métal à la fonte.

Il eſt fâcheux au reſte de trouver dans cet Ouvrage, qui a cependant des droits aux éloges des Savans, des inexactitudes de cette eſpèce.

Je ſuis, &c.

LETTRE

DE M. DE LA METHERIE, *D. M.*,

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE;

Sur le Sable ferrugineux qu'on trouve mêlé avec la Platine.

LA nature de la platine n'eſt pas encore connue, malgré les travaux des célèbres Chymiſtes qui s'en ſont occupés. Les uns, tels que MM. les

Comtes de Buffon, de Milly, &c.. penſent qu'elle eſt un ſimple alliage de fer & d'or; d'autres, avec M Macquer, ſont portés à la regarder comme un métal particulier. C'eſt à l'expérience à prononcer de quel côté eſt la vérité. Je n'examinerai ici que la partie noirâtre qu'on rencontre toujours mélangée avec la vraie platine; elle ſe préſente ſous forme de petits grains arrondis, dont les angles ſont émouſſés, ainſi que ceux de la platine: ce qui ne permet pas de douter que ces deux ſubſtances n'aient éprouvé de grands frottemens. Ces grains noirâtres ſont très-ſenſibles à l'aimant: mis dans les trois acides minéraux, quelques portions s'y diſſolvent; & à la loupe, on apperçoit dans l'acide nitreux & dans l'acide marin une petite effervescence, qui eſt trop peu conſidérable pour qu'on puiſſe ramaſſer le gaz qui ſe dégage. La liqueur teignante en précipite un bleu de Pruſſe: mais la majeure partie de ces grains noirâtres eſt inattaquable aux acides; l'eau n'a également aucune action ſur eux.

Ce ſont ces mêmes phénomènes que préſente la limaille de fer expoſée à l'action du feu. Sa propriété d'être attirable par l'aimant n'eſt point altérée; elle y perd ſon gaz, que j'ai fait voir (1) être preſque tout inflammable, excepté une certaine quantité d'air fixe, qui précipite l'eau de chaux. Les acides ne l'attaquent preſque pas; il n'y en a qu'une très-petite portion, qui ſans doute ayant échappé à l'action du feu, ſe diſſout avec légère effervescence, & donne du bleu par la liqueur teignante. Enfin, ſon gaz eſt remplacé par une autre ſubſtance, qui augmente ſon poids conſidérablement. Cette augmentation va preſque à un tiers de la maſſe totale.

Les grains noirâtres qu'on trouve dans la platine, ayant toutes les mêmes propriétés, ne paroiſſent donc être que des portions ferrugineuſes qui ont ſubi l'action du feu, & ont perdu leur gaz. L'augmentation de poids que celles-ci acquièrent, influe ſans doute ſur la peſanteur ſpécifique de la platine. Ceci pourra paroître une probabilité à ajouter à l'opinion des Savans, qui croient que cette ſinguliere ſubſtance n'eſt qu'un mêlange d'or & de fer. On n'a pu, il eſt vrai, opérer juſqu'ici cet alliage. Mais ce ne ſauroit être une raiſon d'en nier la poſſibilité pour les Chymiſtes, qui ſavent trop aujourd'hui combien ce qu'on appelle un tour de main, eſt difficile à ſaiſir.

Je ſuis, &c.

---

(1) Journal de Phyſique, Janvier 1782.

LETTRE

DE M. ANTONIO-MARIO LORGNA, *au Chevalier* ALEXANDRE VOLTA,

Sur un Coup de Foudre parti de terre ; traduit de l'Italien, par M. MARCHAIS, fils.

JE vous promis, Monſieur, dans ma dernière Lettre, de vous faire part d'un événement arrivé près de Vérone à la fin du mois paſſé ; mais une foule d'occupations m'a empêché juſqu'à préſent de remplir ma promeſſe, à laquelle je vais enfin ſatisfaire. Le génie obſervateur, qui, depuis quelques années, circule & s'accroît tous les jours dans l'Europe, a fait faire à la Phyſique les plus grands pas : il s'eſt rencontré des faits, qui, au premier coup-d'œil, ont paru iſolés ; mais tôt ou tard ils ſont devenus des chaînons qui s'ajoutent à la chaîne générale. C'eſt ce qui a pu me réſoudre à vous faire part du fait dont il s'agit, parce qu'il eſt évident qu'il lie enſemble pluſieurs opérations de la Nature.

Le 27 Avril dernier, ſur les 5 heures du ſoir, nous eûmes un orage très-violent, accompagné de grêle, qui ravagea toutes les campagnes dans nos environs.

M. Saverio Larofola étoit à ſa maiſon de campagne, diſtante de deux milles de cette Ville, & ſe trouvoit alors avec ſa ſœur près d'une porte qui menoit dans la cour. La pluie tomboit en très-grande abondance ; il tonnoit de toutes parts, & l'atmoſphère étoit, pour ainſi dire, en convulſion.

Peu de jours auparavant, on avoit ſorti de l'étable du fumier parfaitement conſommé, & propre à être employé tout de ſuite à fumer les champs : on en avoit fait, pour le moment, un amas dans la cour, qui eſt fermée de murs, d'où on l'avoit enſuite tranſporté dans un champ de mûrier, diſtant d'un mille de la maiſon. Les égoûtures du fumier avoient mouillé tout l'emplacement ſur lequel il avoit été poſé dans la cour. Il y avoit même au milieu une place où il étoit reſté une partie de cet engrais, compoſée de fragmens de paille & d'excrémens à moitié putréfiés. Tout-à-coup on vit ſortir de cette place même une flamme qui ſe répandit promptement, non-ſeulement dans tout l'eſpace que le fumier avoit occupé, mais qui s'éleva encore vers la pluie, alors très-abondante. Cette partie de la cour étoit celle où les troupeaux avoient coutume de s'arrêter, & où, de temps à autre, on dépoſoit le fumier qui ſe tiroit de l'étable. La flamme monta à 5 ou 6 pieds de terre, éclata violemment, heureuſement près de

l'angle de la cour le plus éloigné de la maiſon. Le bruit fut ſemblable à celui d'un coup de tonnerre ; la maiſon trembla. La jeune perſonne reſſentit une violente commotion dans tous ſes membres, & ſur-tout dans la poitrine ; ſon frère & elle firent craindre pour leur vie. Dans la cour, un gros pilaſtre de la porte qui menoit aux champs, fut détruit entièrement ; mais la maiſon n'éprouva aucun mal. Cet événement eut encore des ſuites. Le même champ où l'on avoit répandu le fumier, offrit des traces évidentes d'une pareille inflammation. Cinq mûriers furent entr'autres traités d'une manière ſingulière. Je les ai viſités les uns après les autres, & conſidérés avec la plus grande attention. L'écorce, en partant de terre (ce qui mérite attention), étoit enlevée, comme ſi on les en eût dépouillés adroitement avec un couteau, au moins juſqu'à 3 pieds de haut : ils ne préſentoient qu'un tronc nud, & quelques commencemens de fente dans les branches ; les feuilles au ſommet de l'arbre avoient des marques de feu (1).

(1) Multiplier les obſervations, eſt ſans doute le moyen de hâter les progrès d'une Science : mais il faut les regarder comme un bien appartenant à la Société ; car c'eſt ſur-tout à la communication des idées qui s'eſt établie entre les Savans de toutes les Nations, que nous devons les lumières dont jouit notre ſiècle. Avant lui, les connoiſſances d'une Nation n'appartenoient point à ſa voiſine ; & lorſque je conſidère la façon dont les Savans travailloient alors, il me ſemble voir d'habiles Architectes élevant un même édifice, chacun ſuivant ſon idée, ſans s'aſſujettir au même plan, & ne produiſant enfin qu'un mêlange ridicule, tel que le ſeroit le gothique hardi, marié aux beautés régulières des ordres grecs. Un phénomène iſolé paroît quelquefois faire exception à la règle, tandis que, lié avec d'autres, il eſt fait pour la confirmer. Je connois des gens inſtruits, qui ne peuvent pas croire à la foudre aſcendante ; & la multiplicité des obſervations pouvant ſeule élever ce fait au plus haut degré de conviction, je vais en décrire deux : l'une m'eſt particulière ; je dois la ſeconde à un Savant que les Sciences viennent de perdre, dont le nom fera époque dans l'hiſtoire de nos connoiſſances, & les vertus dans celle de l'humanité. Voici la première.

Le tonnerre tomba, il y a quelques années, dans les Champs-Elyſées, & un des arbres fut foudroyé. Je fus examiner les traces de la foudre ; le ſol étoit percé tout autour de pluſieurs petits trous de 2 à 3 lignes de diamètre. En trois ou quatre endroits, l'écorce étoit levée de bas en haut ; les feuilles de l'arbre étoient jaunes & grillées par-deſſous, & elles s'étoient retirées comme le fait une feuille de parchemin que l'on préſente à la chaleur ; le côté qui eſt au feu devient convexe, & les extrémités ſe tortillent en ſe roulant. Le deſſus des feuilles étoit reſté verd : tout annonçoit donc que la foudre étoit partie de terre ; mais, comme le dit l'Auteur, je ne croyois pas devoir craindre d'autres coups que ceux partis de l'atmoſphère, & je ne regardai l'état de cet arbre que comme une des ſingularités que la foudre offre quelquefois dans les corps qu'elle a frappés, lorſque le Mémoire de M. Mourgue ſur pluſieurs foudroiemens ſemblables parut, & je parlai de ce fait à M. Duhamel, qui me dit que M. ſon frère fut ſurpris un jour à Denainvilliers, dans les champs, par un orage violent, & qu'il vit un jet de feu partir de terre, & tracer dans l'air une traînée lumineuſe, comme l'eût fait une fuſée volante. Ce fut même ſa première idée ; mais la détonnation violente qui ſuivit immédiatement, lui apprit ce qu'il en devoit penſer. Voici donc trois faits ana-

Au pied d'un mûrier, on appercevoit un trou qui s'enfonçoit profondément ſous les racines ; mais cependant, & ce qu'il faut bien remarquer, c'eſt que, dans les champs voiſins, je n'ai pu découvrir aucunes marques, aucunes traces de la moindre fulmination. Je vous préſente ce fait avec ſes véritables circonſtances.

L'inflammation dans la cour & dans les champs où l'on avoit diſperſé cet engrais ; la fulmination arrivée dans ces deux ſituations, comme je vous l'ai dit, diſtantes d'un mille, tout ici me paroît mériter réflexion : c'eſt pourquoi j'ai tenté une expérience, qui, ſuivant ma manière de voir, non-ſeulement rend ce phénomène déciſif, mais encore le lie à cette grande chaîne, qui forme la théorie du feu combiné, des météores inflammables, de l'électricité atmoſphérique, & enfin de la foudre même.

Avant de partir de cette maiſon de campagne, je ramaſſai avec ſoin dans la cour une portion du terrein ſur lequel avoit été dépoſé le fumier, & d'où s'étoit élevée l'émanation qui avoit pris feu. Je l'emportai, pour la ſoumettre à quelques expériences. Lorſqu'elle me parut dépouillée ſuffiſamment de toute humidité ſuperflue, je l'introduiſis dans un appareil convenable, & je réuſſis, ſans autre intermède, avec le ſeul ſecours du feu, à remplir un flacon d'un gaz que je conſervai avec grand ſoin. Que direz-vous, Monſieur, en apprenant que ce gaz étoit entièrement combuſtible ? En effet, une portion s'enflamma à l'approche d'une bougie allumée ; l'autre fut renfermée dans votre piſtolet électrique, où elle brûla par le ſeul contact d'une étincelle très-foible que je tirai d'un électrophore. Ce phénomène eſt ſi clair, & lie tant de faits différens, que c'eſt avec raiſon que je me ſuis empreſſé de vous le communiquer ; vous ſurtout qui avez ouvert à la Phyſique une carrière ſi vaſte par vos travaux ſur les fluides inflammables retirés des ſubſtances animales & végétales en putréfaction. En effet, de quoi ſont compoſés les marais ſur leſquels vous avez fait vos expériences, & qui vous en ont fourni ſi abondamment ? De matières en fermentation, de corps organiſés en diſſolution ; en

---

logues, d'où il réſulte que la foudre eſt quelquefois aſcendante. M. Lorgna eſt porté à croire que l'air inflammable produit par la deſtruction des corps organiſés peut ſouvent former ces coups terreſtres. Il eſt vrai que dans le cas qu'il cite, & dans le premier dont j'ai parlé, c'eſt de lieux abondans en matières végétales détruites que ſont partis ces foudroiemens. Mais avant de prononcer d'une manière affirmative, il faudroit ſoumettre à l'expérience faite par M. Lorgna, des terres qui auroient été foudroyées par un coup atmoſphérique, & éclaircir ſi l'on n'en retireroit pas quelques principes inflammables. Je ne puis trop engager ceux qui conſerveroient quelques doutes ſur le phénomène de la foudre aſcendante, à lire le Mémoire de M. Mourgue (tome XIII, page 451 du Journal de Phyſique). Ce Savant ne paroît point avoir penſé au rôle que peut jouer l'air inflammable de l'atmoſphère dans ces foudroiemens. *Note du Traducteur.*

un mot, de végétaux & d'animaux putréfiés, ſubſtances dans leſquelles abonde la partie huileuſe, ſource où la Nature puiſe ſans ceſſe les principes combuſtibles: & c'eſt poſitivement là notre poſition. La propriété de cette terre, couverte de fumiers, c'eſt-à-dire, de matières putreſcibles, tendant à une entière diſſolution, exige non-ſeulement la préſence de ces principes, mais encore qu'ils ſoient préparés à rompre tous leurs liens, extrêmement atténués & diſſous dans la fermentation putride; qu'ils puiſſent enfin devenir feu libre, feu en action.

En effet, dans un tel état de décompoſition, la matière du feu eſt toujours prête à abandonner la combinaiſon dans laquelle elle ſe trouve, ſoit pour former un nouveau compoſé, ſoit pour ſe diſſiper d'une manière inſenſible, ſans aucune combuſtion, ſoit enfin par une combuſtion qui la met en état de feu libre. Les circonſtances ſeules déterminent la manière dont ſe fait cette mutation. Vous ſavez que nous avons des preuves de tous ces faits, & comment ſe ſuccèdent ces changemens, ces circulations perpétuelles que le feu éprouve, quelle que ſoit la nature du corps qui le contient. Nos expériences ſur les fluides inflammables, que l'on a pouſſées ſi loin, ne ſont-elles pas les mêmes opérations que la Nature fait en grand & perpétuellement dans les entrailles de la terre, ou à ſa ſuperficie, lorſqu'elle produit ou qu'elle détruit cette foule d'êtres dans leſquels le feu eſt combiné? Voilà la ſource féconde de ces inflammations ſouterreines ou extérieures dont nous ſommes tous les jours ſpectateurs, & ſouvent les victimes, & même de ces productions dont l'utilité eſt journalière. En effet, que la matière ſoit parfaitement atténuée, ſes liens preſque rompus, ou il ſurvient une ſecouſſe ſuffiſante pour produire l'inflammation, ou il y a contact avec la matière combuſtible dans l'état d'ignition. Le feu alors ſort de priſon, & de toutes parts eſt en action. Telle eſt ſans doute l'origine de ces météores, où il eſt en liberté, à commencer par le feu follet juſqu'au coup de foudre le plus meurtrier. Notre phénomène, vu avec attention, démontre de la manière la plus claire, que les coups de foudre terreſtres, pour les diſtinguer de ceux qui partent de l'atmoſphère, ne ſont pas auſſi rares que pourroient nous le faire imaginer tous les préjugés que nous tenons de l'enfance, où l'on ne nous a appris à les redouter que du ciel. N'avons-nous pas, dans le ſein de la terre, une ſource abondante de feu? Je n'ai pas recours ici aux ſubſtances foſſiles phlogiſtiquées, ſubſtances qui ne ſont pas ſuſceptibles d'une véritable fermentation.

N'eſt-ce pas aſſez de la ſurface de la terre, où naît & meurt une foule de végétaux & d'animaux, qui tour-à-tour nous ſervent & nous font la guerre? En effet, la fermentation n'eſt-elle pas due aux corps organiſés remplis de ſubſtances huileuſes, qui ſont, à ce que je crois, la ſource première de tous les mixtes phlogiſtiqués & combuſtibles. Autant elle n'a lieu que d'une manière lente & foible tant qu'ils ſont vivans,

autant

autant reprend-elle de forces pour hâter la décompoſition du mixte, dès qu'ils ont ceſſé de vivre: alors ils ſont ſuſceptibles de devenir nuiſibles. Le moment de cette diſſolution, qui ſe répète à chaque inſtant, eſt celui dans lequel les principes inflammables acquièrent la faculté d'abandonner leur ancienne combinaiſon, de devenir feu pur, s'il y a lieu, de détonner même, ſuivant le plus ou le moins de matière combuſtible qui ſe trouve en action, le plus ou le moins de grandeur du lieu où la matière putreſcible eſt renfermée, le plus ou le moins de force, de rapidité avec laquelle le feu eſt excité. La grêle, la pluie même peut receler la matière huileuſe; & quelque peu propre qu'elle paroiſſe pour fixer le feu, elle ſuffit pour imprimer une ſecouſſe aſſez forte pour le faire jaillir ſous la forme d'émanation inflammable, ainſi que vous l'avez prouvé dans votre expérience ſur les marais, par la percuſſion d'un bâton que vous enfonciez dans le terrein.

Mais enſuite, qui enflammera cette émanation? Nous avons bien des exemples dans leſquels la combuſtion peut arriver ſpontanément, ſoit par la fermentation des ſubſtances qui en ſont ſuſceptibles, toutes les fois que l'air y a un libre accès, ſoit par la ſimple réaction des minéraux, ainſi que l'a prouvé Lemery. Son mêlange de ſoufre & de limaille de fer, unis enſemble avec de l'eau, donnent enfin de la flamme, quoiqu'ils n'aient point de contact avec aucun corps en état d'ignition. En effet, quoique j'aie enflammé, avec une étincelle électrique très-foible, l'émanation combuſtible obtenue de la terre de la cour, il me paroît que la détonnation arrive dans des momens de tempête où l'atmoſphère eſt en commotion; & cela me porte à croire que les émanations combuſtibles pourroient, en quittant le mixte qui les produit, ſe diſſiper fréquemment en ſilence, ſi l'électricité de l'atmoſphère ne les enflammoit: électricité toujours préſente, &, comme vous le ſavez, beaucoup plus active dans un moment d'orage. Mais, d'après tout ceci, & d'après les lumières que nous avons ſur la manière & les cauſes dont ſe produit autour de nous & ſous nos yeux cette foudre aſcendante, comment diſpoſerons-nous d'abord les conducteurs deſtinés à attirer & à diſperſer ſeulement celle deſcendante, puiſqu'ils doivent avoir aujourd'hui un double objet? Nos lumières s'étendront encore, ſi nous tournons nos obſervations dorénavant à connoître le chemin parcouru par la foudre, & par où elle aura commencé ſa route, toutes les fois qu'elle aura frappé des lieux habités. Continuons donc à examiner davantage les phénomènes que préſentent les endroits foudroyés, & ſur-tout dans quelle place ils l'ont été d'abord; nous aurons par la ſuite, j'en ſuis preſque certain, lieu de nous aſſurer que les ſubſtances putreſcibles dont nous ſommes entourés, ſi riches en phlogiſtique, ſont peut-être celles d'où la décompoſition journalière à laquelle elles ſont ſujettes ſépare le feu en plus grande quantité, & par conſéquent la matière de la foudre.

Sait-on si cette même matière du feu, qui, dans notre atmosphère, prend tant de faces, qui y forme la foudre, ne doit pas en grande partie, si ce n'est même en totalité, son existence aux corps organisés? En se décomposant à la surface de la terre, ne la laissent ils pas s'exhaler & se développer sous la forme d'une émanation combustible? Ce qui est très-certain, c'est que nous ne devons pas confondre les inflammations souterreines avec celles de l'atmosphère. Le contact est immédiat entre celles-ci & les émanations inflammables que les matières végétales & animales, qui fermentent & se putréfient à la surface du globe, laissent échapper sans cesse; au lieu que, dans son intérieur, non-seulement les décompositions & les mouvemens qu'éprouvent les substances fossiles n'ont pas cette communication libre, mais encore les minéraux n'abandonnent pas leur phlogistique avec la même facilité que le font les végétaux & les animaux sujets à un changement d'état perpétuel. Les efforts combinés de l'air & de l'eau peuvent, à la longue, priver les métaux de leur phlogistique, je le sais: mais ceux-ci ne sont point disséminés à la surface de la terre, comme l'herbe l'est dans les prés. Les soufres, fussent-ils exposés à l'air libre, ne laisseroient pas aussi aisément échapper leur phlogistique; il y est combiné trop fortement & d'une manière trop intime avec l'acide vitriolique. Il n'en est pas ainsi des êtres organisés qui fermentent & se putréfient spontanément. Ce seroit juger trop précipitamment, que de rejetter sur cette foule de corps que l'on enterre dans nos Eglises, les coups de foudre dont elles sont frappées; mais je me bornerai à demander que l'on observe avec attention, & cela en vaut la peine, tous les phénomènes de ce genre, où l'on voit les lieux voisins des basse-cours, des étables & des amas considérables de matières animales & végétales en putréfaction être foudroyés. Je ne nierai pas que les conducteurs employés à soutirer de l'atmosphère la matière du tonnerre, ne puissent être également déférens pour celle qui part de terre. Le feu est toujours un, quel que soit le corps qu'il abandonne, soit végétal, animal ou minéral; mais il ne part pas toujours de l'intérieur de la terre. Je crois qu'il se développe le plus ordinairement d'une matrice huileuse due à la destruction des animaux & des minéraux qui se décomposent à la superficie du globe. L'explosion est alors trop voisine de l'inflammation, pour que le conducteur, fût-il même très-proche, puisse attirer & disperser le feu allumé, avant qu'il y ait eu de détonnation. Il n'est pas non plus inutile de faire observer que toutes les places peuvent n'être pas propres pour recevoir l'extrémité inférieure des conducteurs, puisque la plus foible étincelle suffit pour enflammer une émanation combustible qui peut se rencontrer dans le voisinage.

En effet, j'ai allumé, comme je vous l'ai dit, avec une étincelle à peine sensible, le gaz que j'avois retiré de la cour.

Je regarde donc comme démontré que nous devons soigneusement

garantir toutes nos habitations du voisinage des amas de matières végétales & animales en putréfaction, en nettoyer nos basse-cours & les lieux clos. En divisant & en éloignant les engrais des endroits habités, l'inflammation se fait à l'air libre, & n'est point suivie d'explosion; ou s'il s'en produit, elle est foible & peu nuisible. Il deviendra très difficile, quand on aura pris toutes ces précautions, que les matières fossiles, quoiqu'abondantes en phlogistique, nous fassent courir un pareil danger; elles ne sont pas comme les corps organisés, dans une tendance perpétuelle à la dissolution, & par conséquent à mettre en liberté leurs principes combustibles, qui, dans les autres, se trouve à nud à la surface de la terre, après quelques révolutions périodiques.

Mais en voilà assez; je ne voulois d'abord que vous faire part d'un fait, & je n'ai pu me refuser à en discuter quelques conséquences. Je serai trop heureux si mes réflexions vous deviennent utiles, & vous donnent lieu à augmenter nos connoissances & vos découvertes.

MÉMOIRE

Sur un nouveau moyen de produire, avec une très-petite quantité de charbons ou d'autres substances inflammables, une chaleur égale à celle qu'on peut produire par des verres & des miroirs ardens d'une grandeur considérable; avec la description d'un fourneau, qui, en servant à chauffer un appartement, purifie l'air qu'il renferme, en le privant de son phlogistique.

Par M. ACHARD.

LA chaleur que produit le feu est en raison de son activité, ou de la vîtesse avec laquelle le corps qui sert d'aliment au feu est consumé. Entre tous les moyens qu'on connoît pour accélérer la combustion, & par conséquent aussi pour augmenter la chaleur, le plus efficace consiste à faire passer un courant d'air sur la surface du corps qu'il brûle; plus il est rapide, plus il accélère l'inflammation. L'on explique aisément de quelle manière l'air agit pour accélérer la combustion, lorsqu'on se le représente comme un fluide, capable d'absorber une certaine quantité de phlogistique, & d'emporter, par son mouvement, celui qui émane constamment des corps qui brûlent, & qui s'amassant à leur surface, s'il n'étoit pas entraîné par le mouvement de l'air, les entoureroit dans peu de temps d'une atmosphère qui, ne pouvant recevoir une plus grande quantité de phlogistique, empêcheroit l'éruption de celui que renferme le corps qui brûle, & par conséquent aussi l'inflammation successive de ses parties.

En considérant l'air, en tant qu'il est nécessaire à l'inflammation,

comme un milieu capable de tranſmettre le phlogiſtique qui émane des corps qui brûlent, l'on voit aiſément que plus il ſera propre à recevoir le phlogiſtique, plus il accélérera la combuſtion des corps enflammés qu'il entoure. Or l'air, comme tous les autres menſtrues, ne reçoit qu'une quantité déterminée de la ſubſtance qu'il peut diſſoudre, & il s'en charge avec d'autant plus de promptitude qu'il en contient moins; & lorſqu'il en eſt ſaturé, il ne peut en recevoir une plus grande quantité : d'où il ſuit que ſi l'on place un corps, actuellement enflammé, dans de l'air chargé de la quantité de phlogiſtique qu'il eſt capable de recevoir, il ceſſera de brûler; ce qui eſt auſſi confirmé par des expériences très-connues.

L'air atmoſphérique, quoiqu'il ne ſoit pas entièrement ſaturé de phlogiſtique, en contient cependant toujours une certaine quantité : or l'air étant d'autant plus propre à accélérer l'inflammation, qu'il contient moins de phlogiſtique, il s'enſuit que de l'air qui ne ſeroit pas chargé d'autant de phlogiſtique que de l'air de l'atmoſphère, ſeroit beaucoup plus propre à augmenter l'activité du feu, en accélérant la combuſtion. Les expériences faites par Prieſtley, & répétées par pluſieurs Phyſiciens, prouvent très-bien ce que je viens de dire; car il ſuffit de mettre dans de l'air déphlogiſtiqué un corps actuellement enflammé, ou un corps non enflammé placé dans les circonſtances néceſſaires à ſon inflammation, dans de l'air déphlogiſtiqué, pour ſe convaincre de la différence qui ſe trouve entre l'activité du feu dans cet air & dans l'air commun : des corps qui, dans l'air commun, ne brûlent qu'avec une flamme ſenſible, & ne ſe réduiſent que lentement en cendre, comme par exemple du fil, du coton, de l'éponge, brûlent dès qu'on les met dans de l'air déphlogiſtiqué, avec une flamme qui prend une étendue conſidérable, & dont le blanc éclatant prouve l'activité.

La célérité avec laquelle les corps brûlent dans de l'air déphlogiſtiqué, me fit eſpérer qu'en faiſant paſſer un courant de cet air ſur des corps enflammés, de manière qu'il touchât leur ſurface, l'on pourroit parvenir à produire une chaleur bien ſupérieure à celle qu'on peut produire au moyen des ſoufflets ordinaires.

Afin de vérifier cette conjecture, il fallut recourir à l'expérience : dans cette vue, je remplis d'air déphlogiſtiqué tiré du nitre, pluſieurs veſſies qui communiquoient entr'elles par de petits tubes de verres; à une de ces veſſies, je nouai un chalumeau, que je dirigeai contre la flamme d'une lampe, dont la mèche n'étoit que fort petite. En preſſant doucement les veſſies, je donnai à la flamme de la lampe, au moyen du jet d'air déphlogiſtiqué qui ſortoit du chalumeau, une figure conique. Outre que cette flamme augmenta d'abord beaucoup en étendue, elle devint, ſur-tout à ſon extrémité, d'un blanc éclatant : un fil de fer de $\frac{1}{5}$ de pouce de diamètre, que je tenois dans le milieu de la flamme, ſe fondit en deux ſecondes, en formant des gouttes; effet qu'il ſeroit certainement

impossible de produire, si, toutes les autres circonstances restant les mêmes, l'on se servoit de l'air commun pour diriger en pointe une flamme bien plus grande que celle de la lampe.

Le succès de cette première expérience me fit espérer qu'en faisant passer, au moyen d'un soufflet, un courant d'air déphlogistiqué, par des charbons embrasés, l'on produiroit une chaleur bien supérieure à celle qu'on peut produire jusqu'à présent au moyen des fourneaux, & avec des soufflets multipliés : pour m'en assurer, je fis construire un petit cylindre de tôle, de 10 pouces de hauteur sur 4 pouces de diamètre, ouvert par le haut & fermé par le bas. A la distance de deux pouces de sa base, je plaçai une petite grille, faite d'argile blanche très-réfractaire : entre cette grille & le fond du cylindre, je fis faire un trou rond de $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre, dans lequel j'affermis le bec d'un souffet double ; à la soupape, par laquelle l'air entroit dans le soufflet, je fixai exactement un tuyau d'argile cuite, qui répondoit à la partie supérieure d'un globe d'argile creux, à la partie inférieure duquel étoit fixé un autre tuyau d'argile recourbé vers le haut, presque parallélement à celui qui étoit attaché à la soupape du soufflet. Pour faire usage de cet appareil, je remplis de nitre le globe d'argile jusqu'à la moitié, & l'ayant entouré de charbons ardents, je le chauffai jusqu'à faire entrer le nitre en fusion. En mettant alors le soufflet en mouvement, l'air qui y entroit étoit obligé de passer par le nitre fondu, où il perdoit son phlogistique par sa détonnation insensible avec l'acide du nitre, en sorte qu'il sortoit déphlogistiqué du soufflet. J'ai fait voir, dans un Mémoire sur la déphlogistication des différens airs, qu'on peut de cette manière priver toutes les sortes d'airs de leur phlogistique, & les changer par-là en air déphlogistiqué; ce qui fournit un moyen de se procurer cet air à très-peu de frais, sans beaucoup de travail, & en très-grande quantité. Lorsque le nitre fut bien fondu, je fixai, avec un peu d'argile, un petit creuset de Hesse, dans lequel j'avois mis quelques cloux sur la grille du cylindre ; & après l'avoir rempli jusqu'aux $\frac{2}{3}$ de sa hauteur de charbons ardents de la grosseur environ d'une noix, je fis jouer le soufflet: les charbons devinrent d'abord d'un blanc éclatant; il s'en éleva une flamme très-considérable, & ils furent consumés avec une rapidité progidieuse. J'eus soin, à mesure qu'ils se consumoient, d'en ajouter toujours d'autres : au bout de 4 secondes le cylindre étoit rouge dans tous les endroits où les charbons le touchoient. Après avoir continué le mouvement du soufflet pendant 8 secondes, je trouvai que la grille, quoique faite d'une argile extrêmement réfractaire, commençoit a entrer en fusion; le creuset, qui de tout côté avoit été entouré par les charbons, étoit en partie vitrifié & s'étoit applati; les cloux étoient parfaitement fondus, le cylindre étoit presque entièrement détruit (1).

(1) Dans une lettre de M. Achard, du 25 Août 1782, il nous annonce que par

Cette expérience prouve évidemment, qu'avec un très-petit fourneau l'on peut, à l'aide de l'air déphlogiſtiqué, produire un degré de chaleur bien ſupérieur à celui qu'on peut produire dans des fourneaux ordinaires, & avec des ſoufflets qui ne font que mettre l'air commun en mouvement. En appliquant, de la manière que je viens de l'expliquer, l'air déphlogiſtiqué à un petit fourneau, l'on ſera à portée de faire, dans très-peu de temps & à fort peu de frais, des expériences qui, exigeant une très forte chaleur, demanderoient beaucoup de temps & des dépenſes conſidérables. Le globe d'argile, étant une fois rempli de nitre, pourra ſervir pluſieurs fois, parce que l'air ne pouvant pas ſe charger de beaucoup de phlogiſtique, quelque phlogiſtiqué qu'il ſoit, il en pourra paſſer une très-grande quantité par le nitre, avant que tout ſon acide ſoit détruit par la détonnation avec le phlogiſtique de l'air, qui, quelque phlogiſtiqué qu'il ſoit, ne l'eſt jamais aſſez pour produire une détonnation ſenſible.

En ajuſtant à une lampe d'émailleur, un petit ſoufflet dont la ſoupape, par laquelle l'air y entre, répond par un tube d'argile à un vaſe qui renferme du nitre qu'on met en fuſion, de ſorte que l'air qui entre dans le ſoufflet, ſoit obligé de paſſer en bulles par le nitre fondu, l'on pourroit certainement produire, au moyen d'une lampe dont la mèche auroit une certaine groſſeur, un degré de chaleur ſemblable à celui que donne un miroir ardent, de pluſieurs pieds de diamètre. La premiere expérience que j'ai rapportée, & que je fis, en donnant à la flamme d'une lampe une figure conique par un jet d'air déphlogiſtiqué, renfermé dans des veſſies, prouve combien une ſemblable machine ſeroit utile.

Outre l'avantage, que la Phyſique & la Chymie peuvent retirer de la déphlogiſtication de l'air commun, au moyen de ſon paſſage par le nitre fondu, pour produire un degré de chaleur, qui certainement peut être rendu égal à celui qu'on peut produire par la réunion des rayons ſolaires, l'on peut encore en retirer un ſecond avantage non moins important, & qui étant plus général intéreſſe de plus près; j'entends la déphlogiſtication de l'air d'un appartement, qu'on peut pouſſer, par ce moyen, au degré où on le juge à propos. Il ſeroit ſuperflu de m'arrêter à donner des preuves de l'influence de la pureté de l'air que nous reſpirons, ſur l'état de notre ſanté & ſur la conſervation de notre exiſtence; cette vérité eſt du nombre de celles que l'expérience a déjà depuis longtemps miſe hors de tout doute: ſi l'on veut s'en convaincre par ſoi-même, il ſuffit de paſſer de l'air commun dans un appartement rempli d'air déphlogiſtiqué; l'on éprouve une ſenſation délicieuſe. Si c'eſt un hypocondre qui fait cette expérience, ſon inquiétude, qui le rend toujours mécontent & malheureux, fera bientôt place à une

---

le même procédé il a fondu de la Platine, il y a déjà quelque temps, devant le Prince Henri, frere du Roi de Pruſſe.

tranquillité d'esprit & à une sérénité qui, dans l'air commun, lui étoient inconnues. Mais sans m'arrêter davantage à donner des preuves de l'utilité qu'on peut retirer d'un moyen de produire, à très-peu de frais, de l'air très-pur, & de changer l'air gâté d'un appartement dans l'air le plus salubre & le plus propre à la respiration, je donnerai, en peu de mots, la description de la manière la plus aisée de priver l'air d'un appartement de son phlogistique.

S'il s'agit de déphlogistiquer l'air d'un appartement qu'on n'occupe qu'en hiver, saison où la déphlogistication est la plus nécessaire, parce que le froid empêche de renouveller assez l'air, l'on peut affermir au fond du fourneau qui sert à le chauffer, dans son centre, une brique qui soutient la base d'un vaisseau d'argile cuite, qui a une figure conique de 6 à 8 pouces de hauteur, & dont la base a 4 pouces de diamètre. La sommité de ce cône se termine en un tuyau d'argile, qui s'élevant verticalement à la hauteur de six pouces, est recourbé à angle droit, & entre dans l'appartement, en traversant l'épaisseur du fourneau: près de la base du cône il doit en sortir un second tuyau qui, après s'être élevé perpendiculairement à la hauteur d'environ un demi-pied, est recourbé, & entre, comme le premier, dans l'appartement; ce tuyau reçoit le bec d'un soufflet à double soupape, qui doit reposer sur deux appuis, afin que, comme les soufflets des forges, l'on puisse aisément le mettre en mouvement au moyen d'un lévier. Il seroit aisé, si l'on ne vouloit pas occuper une personne, d'imaginer un rouage très-peu composé & facile à exécuter, au moyen duquel le soufflet fut mis en mouvement par un poids: tout étant arrangé de la manière que je viens de dire, le feu qu'il faut mettre dans le fourneau pour chauffer l'appartement met le nitre en fusion, & lorsqu'il est bien fondu, il suffit pour déphlogistiquer l'air, de faire jouer le soufflet: l'air gâté de l'appartement est obligé de passer par le nitre fondu; il y perd son phlogistique & ses propriétés nuisibles, & rentre, purifié & très-salubre, dans l'appartement par l'autre tuyau: plus on continue le mouvement du soufflet & plus on purifie l'air, en sorte que l'on peut pousser la déphlogistication au degré où on le juge à propos.

Cette manière de déphlogistiquer l'air, en se servant pour faire fondre le nitre du fourneau qui est destiné à chauffer l'appartement, quoique fort économique, est cependant sujette à un grand inconvénient; car d'abord en été la chose est impraticable, & en automne, au commencement du printemps, & même au cœur de l'hiver, lorsqu'il dégèle & lorsqu'il ne fait pas fort froid, l'on seroit obligé, pour déphlogistiquer l'air, de chauffer le fourneau autant qu'il faut pour faire fondre le nitre, ce qui souvent rendroit la chaleur de l'appartement fort incommode. Il est aisé de remédier à cet inconvénient, en plaçant hors de l'appartement, dans un fourneau, ou simplement sur un petit foyer, un vase d'argile

conique rempli de nitre, & muni de deux tuyaux, comme celui qu'on place dans le fourneau qui ſert à chauffer l'appartement, dont l'un répond à un ſoufflet double, & dont l'autre entre dans l'appartement, en traverſant la muraille: l'air qu'on fait paſſer, au moyen du ſoufflet par le nitre qu'on a mis en fuſion, entre déphlogiſtiqué dans l'appartement ſans que l'appareil néceſſaire pour déphlogiſtiquer l'air y occupe de la place, ou en gâte l'arrangement.

Je finis, en remarquant ſeulement que, ſi les Médecins font uſage de ce moyen de faire reſpirer l'air déphlogiſtiqué, ils trouveront aſſurément, ſur-tout dans les hôpitaux, où à cauſe de la quantité des perſonnes qui y ſont raſſemblées l'air doit néceſſairement toujours être fort gâté, que c'eſt un remède fort efficace dans pluſieurs cas; que la plupart du temps il peut être utilement employé comme préſervatif, & qu'il y a des cas où il peut agir comme curatif. *V. Journ. de Phyſ.* 1781, *tom. XVIII, p.* 99.

Du 24 *Janvier* 1779.

EXTRAIT

D'une Lettre de M. J. H. MAGELLAN, *Membre de la Société Royale de Londres, &c., à un de ſes Amis de Paris;*

Sur la préférence des grands Arcs de vibration pour la régularité des Pendules Aſtronomiques, avec la deſcription d'un Échappement libre, *pour des petites Pendules à demi-ſecondes, qui battent des ſecondes entières, &c.*

VOUS avez raiſon, mon cher ami, de dire que les *échappemens libres*, dont je vous donnai une eſquiſſe dans mon dernier ſéjour à Paris, le printemps dernier (1781), demandent des arcs plus grands dans leurs vibrations que les échappemens ordinaires dont, à coup ſûr, les avantages ne peuvent être mis en comparaiſon avec les premiers; car vous ſavez que la qualité eſſentielle d'où dépend l'iſochroniſme du pendule, eſt l'*action conſtante* de la force de la *peſanteur* qui produit les vibrations. Ainſi, s'il étoit poſſible que certains obſtacles ou circonſtances concomitantes n'apportaſſent pas la moindre influence dans le mouvement du pendule, ou ſi cette influence étoit invariable dans ſes effets, il eſt de la dernière évidence que nous aurions alors obtenu un iſochroniſme parfait, par le moyen du pendule, pour meſurer, ſans la moindre erreur, les quantités réelles du temps qui s'écoule ſi rapidement, ſans preſque nous en appercevoir que par des ſignes très-vagues & incertains. Or, n'eſt-il pas évident qu'il y a beaucoup à gagner, toutes les fois qu'on peut réduire à un preſque infiniment petit la quantité des cauſes principales de l'irrégularité des pendules? Aſſurément

tel

tel eſt le cas des échappemens libres dont on a fait uſage juſqu'ici. On eſt convenu d'appeler *échappement* cette mécanique ingénieuſe, qui fait un grand honneur à l'induſtrie humaine, par laquelle on redonne au pendule la quantité de force qu'il avoit perdue à la fin de ſa vibration, par les obſtacles inévitables qui s'oppoſent à ſon mouvement; & on eſt généralement d'accord que l'*échappement à repos*, dont l'invention appartient au fameux Graham, Anglois, un des plus grands Artiſtes de notre ſiècle, eſt celui qui donne le plus de régularité aux vibrations du pendule. Cependant il eſt fort aiſé de voir combien cet échappement eſt encore aſſujetti à l'action variable des cauſes de ces irrégularités; car, pendant tout le *temps* de ſon *repos*, qui eſt preſque le total du *temps* de chaque vibration, toute l'irrégularité de la force du rouage, jointe avec celles provenantes de la différente preſſion de l'atmoſphère, de la différente fluidité de l'huile, &, ce qui eſt encore beaucoup plus, l'irrégularité de la courbe des deux branches de l'ancre de l'échappement, qui, malgré tout l'art de la Mécanique, ne ſont jamais deux portions parfaites d'un arc concentrique au centre de ſon mouvement. Toutes ces irrégularités, dis-je, agiſſent ſur la vibration; c'eſt-à-dire, elles empêchent la régularité conſtante de la *force de la peſanteur* par laquelle le pendule fait ſes vibrations: tout au contraire, dans les *échappemens libres*, la *force de la peſanteur* eſt celle qui agit ſur le pendule pendant preſque toute la vibration, à l'exception du dérangement cauſé par la différente preſſion de l'atmoſphère, qui n'eſt jamais d'un grand effet, comme il eſt aiſé de le voir par le calcul. Il étoit réſervé au célèbre Elève de Graham, à M. Mudge, d'introduire *cette eſpèce d'échappement* dans l'Horlogerie, & de faire ce grand pas vers la perfection de cet Art au-delà de ſon Maître. *Voyez le n°.* 472 *de la Collection de mes Traités.*

Mais une circonſtance très-intéreſſante eſt que les *échappemens libres* demandent tout naturellement des arcs aſſez grands pour leurs vibrations, ce qui paroît former le motif de votre objection. Liſez, je vous prie, mais ſans préjugé, les raiſonnemens de M. Cummings, dans ſon Eſſai en Anglois ſur l'Horlogerie; & vous trouverez qu'il y a le plus grand avantage à employer de *grands arcs*, par préférence aux *petits arcs*, dans les vibrations du pendule; car ce n'a été que par un ſimple mal-entendu qu'on a décidé très-inconſéquemment qu'il valoit mieux ſe ſervir d'*arcs* fort petits dans les pendules. Tout ce qu'il y a à dire en leur faveur, c'eſt que les petits *arcs circulaires* ſe confondent avec *ceux* de la *cycloïde*, dont il eſt démontré que les grands & les petits ſont parcourus en temps égaux par un corps qui les décrit en tombant librement. Mais on n'a pas réfléchi que la proportion des forces aux cauſes qui nuiſent à la régularité des vibrations, eſt infiniment plus grande, lorſqu'elles agiſſent ſur les *petits arcs*, que ſur les *grands arcs*. En effet, le *momentum*, ou la quantité du mouvement des vibrations d'un pendule, doit être meſuré par les *ſinus verſes*

des arcs qu'il décrit. Or, j'ai démontré, même à la vue, dans mon petit *Traité sur la nouvelle Machine de Dynamique*, n°. 620, que si les *temps* sont *égaux*, les *forces motrices* sont comme les *espaces* parcourus. Ainsi, vous n'avez qu'à considérer la petitesse du *sinus verse* d'un petit arc de 2 *degrés*, par exemple, comparée à celle du *sinus verse* d'un arc de 12 ou 20 degrés; & vous serez pleinement convaincu que les mêmes causes nuisibles ou sources de l'irrégularité des vibrations restant toujours les mêmes dans les *grandes* & dans les *petites* vibrations, ces dernières doivent souffrir infiniment plus que les premières: d'ailleurs, il faut considérer qu'on est bien revenu de la manière de faire la suspension de la verge par une espèce de couteau tranchant; suspension la plus mauvaise, qui n'a jamais pu être imaginée par aucun Mécanicien de bon sens; & c'étoit dans ce cas que les vibrations du pendule étoient proprement circulaires. Mais en faisant cette suspension par un, ou plutôt par deux ressorts, comme je le dirai plus bas, alors les vibrations deviennent ou tout-à-fait cycloïdes, ou du moins très approchantes des arcs de la cycloïde. Il est temps de passer à la description du mécanisme employé pour avoir les échappemens libres.

Quoique je vienne de démontrer l'erreur où l'on est tombé jusqu'à présent, en faisant en sorte que les pendules des horloges astronomiques décrivent des arcs très petits à chaque vibration, il est aisé de voir que l'opposé doit être une propriété avantageuse des *échappemens libres*, qui, pour la plupart, demandent de parcourir de grands arcs dans leurs vibrations. Cependant je vais montrer, dans l'échappement dont j'entreprends la description, qu'on peut l'arranger néanmoins en telle manière que chacune de ses vibrations n'excédera 3°. 45′ de chaque côté, ce qui en effet n'est qu'une étendue assez médiocre: mais lorsqu'on voudra lui faire parcourir des arcs beaucoup plus grands, il suffira de placer le centre *a* de la suspension de la verge du pendule, un peu plus près de la roue *d*; car il est aisé de sentir que dans ce cas il lui faudra parcourir des arcs d'autant plus grands, que ces deux centres (savoir celui de la suspension de la verge du pendule, & celui de la roue de l'échappement *d*) se rapprocheront davantage.

Explication du mécanisme d'un échappement libre.

Je suppose que la longueur du pendule pour battre des demi-secondes, soit depuis *a*, centre des vibrations, jusqu'à *b*, centre de la lentille du pendule, & que les vibrations soient de 3°. 45′ de chaque côté; savoir, de 7°. 30′ chacune de *c* jusqu'à *d*. Je suppose aussi qu'on a arrangé les roues de façon que celle de l'échappement *d* n'ait que six dents ou chevilles. Par exemple, si la roue *a*, fig. 6, qui porte l'aiguille des *minutes*, a 60 dents, & agit sur un pignon de 8 de la roue *b*, celle-ci fera 8 tours

par chacun de la roue a; & si b a 60 dents, & agit sur un autre pignon de 8 de la roue c, celle-ci fera 60 tours, tandis que a fait un seul tour: car $\frac{64}{8} \times \frac{60}{8} = 60$. Ainsi, celle-ci portera l'aiguille des *secondes*. A présent, si la roue c a 60 dents, & agit sur le pignon de la roue d, qui a 6 dents, celle-ci fera *dix* tours, tandis que c n'en fera qu'un (car $\frac{60}{6} = 10$): donc si la roue d a 6 chevilles, il s'en échappera une à chaque *seconde* (car $6 \times 10 = 60$). Cela étant établi & indubitable, passons à l'échappement libre.

Soit la verge ab, fig. 1ere, suspendue de a (par un ressort, ou mieux encore par les deux ressorts ce, fig. 3 (la fig. 4 est vue perpendiculairement à la plaque de derrière du mouvement, & la figure 3 donne l'apparence latérale); de façon que le centre de sa vibration soit a (1). La section horizontale de cette verge est représentée par aa dans la fig. 2. cc est la plaque de derrière, & rr les chevilles de la roue d. Soit la pièce ff, représentée par bb dans la figure 2, attachée à la verge (entre elle & la platine cc de la même fig. 2). Cette pièce porte une palette, formée d'un parallélipipède de pierre dure g, fig. 1, à son bout inférieur, en cas que les chevilles de la roue d soient d'acier trempé: mais si ces chevilles sont de cuivre, alors il suffit que le parallélipipède soit d'acier trempé. Le bout inférieur g de cette pièce vibrera selon l'arc h; & passera à chaque vibration, sans toucher à la cheville i, ni à l'autre cheville k, parce que la roue d est retenue dans cette position par le bout l du levier lmn. Soit une fourchette qyo attachée à la même pièce ff; & en outre soit la tringle po, mobile en o d'un côté, & de l'autre côté soutenue entre les deux chevilles qu'on voit dans l'autre branche de la fourchette en q: le bout s de cette pièce po est trempé dur, & formé en biseau, de même que le bout n qui lui correspond. Enfin, soit le petit ressort w qui pousse constamment le bout l du levier nml contre la pointe x, & qui par conséquent soutient, tandis qu'il y est, la cheville l de la roue d. Notez que la branche ml de ce levier doit coïncider avec la tangente qui passe par la cheville l de la roue d, afin de pouvoir s'en dégager sans difficulté. Voici actuellement le jeu de cet échappement libre.

A chaque fois que la verge du pendule vient de h vers ll, le bout g de la palette passe librement pardessus les deux chevilles ik, mais sans les toucher; & le bout sp de la pièce mobile po glisse sur le bout n du levier nml, qui étant appuyé sur les pointes y & x, une de chaque côté, ne peut point remuer de sa place. Long-temps avant que le pendule finisse sa vibration de ce côté, la pointe s aura glissé & passé librement au-delà du bout n du levier nml. Aussi-tôt que le pendule revient de ll vers h,

(1) *N. B.* Il est avantageux que les ressorts soient plus minces vers le bout inférieur.

le bout *s* s'engage dans le bout *n* du levier, & l'emporte avec soi vers *h*, & par conséquent en fait dégager la cheville *l* de la roue *d*. Mais celle-ci ne doit pas être dégagée avant que la palette *g* soit arrivée entre les deux chevilles *k i*, ce qui dépend de la proportion du bras *nm* du levier [qui est mobile en *m*], pour la longueur de l'autre branche *ml* du même levier. Or, il est bien évident que la roue *d* n'étant plus soutenue par le levier *ml*, doit aller frapper avec sa cheville *k* sur la palette *g*, qui se trouve dans le moment de la plus grande vélocité de sa vibration, & restaurera ce qu'on avoit perdu dans la vibration précédente de *h* vers *ll*. Mais aussi-tôt que le bout *n* du levier est dégagé de la pointe du crochet *s*, le petit ressort *w* le pousse contre la pointe ou détente *x*, & arrête la cheville suivante qui se présente de la roue *d*. Il est donc évident que les vibrations de ce pendule sont parfaitement libres, à l'exception du moment où le biseau *s* passe ou glisse sur le bout *n* du levier *nml*, où il fait un frottement infiniment petit.

On peut varier cet échappement par un petit ressort très-mince *ab*, fig. 5, qu'on met sur la pointe *c* du levier principal; car si l'on suppose que ce levier de la fig. 6 soit mis à la place de l'autre *nml*, fig. 1ere, on sent bien que la pièce *po* doit alors être immobile en *o*, & lorsque sa pointe vient de *h* vers *ll*, elle la pliera très-aisément dans son passage; mais en revenant de *ll* vers *h*, alors elle attrapera la pointe de ce ressort, qui étant appuyée sur la cheville au bout du même levier en *c*, emportera nécessairement avec soi le levier, & produira le même effet ci dessus. L'avantage qu'il y a dans cette méthode est que la pointe *s* de la pièce *po* n'a pas besoin d'être en biseau, & peut être aussi étroite qu'on le voudra. Notez que, dans ce cas, il faut mettre le bout *c*, fig. 6, du levier beaucoup plus près de la palette *g* de l'échappement, que la pointe *n* du levier *nml* de la *figure* 1ere ne l'est; car dans ce cas le bout *a* du petit ressort plie dans le sens contraire, c'est-à-dire, de *a* vers *f* (fig. 6), avant que de retomber dans sa place pour engager la pièce qui lève la détente dans la vibration suivante.

N. B. Il est fort nécessaire de pourvoir au cas où, par quelqu'accident, le ressort *w*, fig. 1ere, ne produiroit pas son effet; car alors le rouage tourneroit avec grande vélocité, & seroit cassé par-là. Pour prévenir cet accident, il faut ajouter la petite queue en fourchette *t*, qui est marquée par des points dans la figure 1ere, & qui est placée en sorte qu'elle corresponde au cercle où les dents ou chevilles de la roue *d* sont mises, mais seulement un moment après que la dent ou cheville *k* a passé pour prendre la place de la cheville *i*; car si, par hasard, le bout *l* du levier n'arrêtoit pas la cheville *r*, alors la cheville *l* iroit tomber dans cette fourchette *t*, & la roue *d* seroit arrêtée entièrement.

J'ai vu de ces échappemens libres exécutés à Londres dans les deux manières que je viens d'expliquer; ils ne sont rien moins que difficiles à

pratiquer, & leur marche eſt infiniment plus régulière que celle des autres échappemens qu'on connoît.

LETTRE

DE M. LE COMTE DE SALUCES A MM. MACQUER ET CIGNA, *Docteurs en Médecine, & de pluſieurs Académies, &c.*

Sur le Salpêtre artificiel.

MESSIEURS,

VOUS ſavez que ce n'eſt que depuis peu que j'ai pu m'occuper *de la formation du ſalpêtre*, qui fait l'objet du Programme publié par l'Académie Royale des Sciences de Paris en 1776 (1), & que lorſque je fis paſſer la première partie de mon Mémoire, elle ne fut plus à temps pour être admiſe au concours.

L'analyſe de l'acide nitreux a été l'objet de cette première partie de mon travail; & il m'en eſt réſulté que les parties conſtituantes de cet acide ſont *une liqueur acidule empyreumatique, l'alkali volatil, la terre calcaire, & un peu de terre vitrifiable* (2), d'où s'enſuivoit, de néceſſité, la ſuppoſition du changement de nature de l'acide.

C'eſt d'après ces données que je ſuis parvenu à compoſer du nitre, en combinant ces principes par la voie *de ſynthèſe*, & à me procurer de l'acide nitreux ſans rien employer qui puiſſe être ſoupçonné contenir du nitre & par conſéquent à démontrer à la rigueur la converſion d'un acide, qui eſt le vitriolique, en acide nitreux: ce qui a été regardé juſqu'ici comme un point des plus ſublimes de la Chymie, & qui a été en même temps la pierre d'achoppement contre laquelle ont échoué les efforts des plus grands Maîtres de l'Art; l'importance de la découverte m'engage à ſuivre les inſtances que vous me faites, Meſſieurs, de la publier pour m'en aſſurer le droit.

---

(1) L'on ſait que ce Programme a été publié par ordre de S. M. le Roi de France, dont les ſentimens d'humanité & de ſageſſe aſſurent la félicité de ſes Sujets.

(2) L'analyſe en queſtion étant purement chymique, je ne dirai rien de l'air que le ſalpêtre abſorbe dans le temps de ſa cryſtalliſation, ayant d'ailleurs cette propriété commune avec d'autres ſels dans cette circonſtance. Au reſte, il s'agit ici de l'acide nitreux, & non du ſalpêtre, qui eſt le réſultat, comme l'on ſait, de l'union de cet acide à l'alkali fixe; ce qui ſera le ſujet du reſte de mon travail.

Je me contenterai cependant de la donner en gros, en me réservant de la faire paroître en détail, & en forme de dissertation, pour servir de suite au Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie (1), & dans laquelle je tâcherai de remplir les conditions qu'elle désire par rapport à la pratique, dont je vous dirai cependant un mot en faveur de la découverte que j'ai faite aussi du moyen qu'emploie la Nature dans la production de cette substance saline.

Le procédé pour produire l'acide nitreux, & pour composer du nitre artificiellement, consiste à précipiter la terre du fer d'une dissolution de couperose verte par un alkali volatil, & cette précipitation se fait avec des symptômes différens, suivant l'intermède dont on s'est servi pour la décomposition du sel ammoniac. Ainsi j'en ai retiré en employant l'alkali volatil que m'avoient fourni l'huile de tartre, la lessive des savonniers & la liqueur de cailloux; ces liqueurs doivent ensuite être combinées à l'alkali fixe, après un long repos & après la filtration, pour être ensuite évaporées ou distillées.

J'en ai encore obtenu d'un foie de soufre alkali calcaire, que j'ai dissous dans du vinaigre concentré par la gelée, & dont j'ai obtenu une fécule noire, par l'addition aussi de l'alkali volatil.

Je ne m'arrêterai pas à déterminer, dès-à-présent, les quantités respectives de ces substances, ce n'en est pas ici le cas; & je me bornerai à remarquer que cette seule circonstance rend le succès de l'opération, très-difficile à saisir.

La distillation fournit l'acide nitreux, tandis que par l'évaporation lente on obtient du nitre, qui n'est cependant qu'informe & non cristallisé: avec l'alkali volatil retiré par l'huile de tartre, la substance nitreuse que procure l'évaporation se manifeste aux parois des capsules en forme de concrétion.

Avec l'alkali volatil produit par la liqueur concentrée des cailloux, il se fait une végétation qui borde la liqueur, dont la couleur paroîtroit annoncer du soufre plutôt que du nitre; & cette liqueur est d'une grande évaporabilité.

L'alkali volatil enfin, retiré par une forte lessive des savonniers, fournit de même une concrétion nitreuse, très-grasse en apparence, & très-difficile à se sécher: cette liqueur est beaucoup moins évaporable que les deux autres; & en ajoutant du cristal de roche en poudre & calciné dans la dissolution que j'en ai faite, j'ai obtenu une cristallisation très-bien

(1) Malgré que cet Ouvrage n'ait plus été à temps pour le concours, M. Macquer m'a néanmoins fait l'honneur de le retenir, en m'engageant à lui en faire passer la suite; ce qui m'impose l'obligation de ne pas donner des détails, qui seroient d'ailleurs nécessaires pour épargner des soins fastidieux dans la répétition de ces procédés.

figurée par bouquets assez réguliers ; il en fut de même des deux autres substances nitreuses dont j'ai parlé ci-devant.

Il est visible qu'il entre dans ces nitres les principes que m'a donné l'analyse : car le vitriol martial fournit de l'acide chargé du phlogistique du fer ; l'alkali volatil est celui du sel ammoniac, & il ne resteroit de difficulté que par rapport aux terres calcaires & vitrifiables : mais si l'on considère en premier lieu que l'alkali fixe dont j'ai fait usage, n'avoit essuyé qu'une fois la calcination, après l'avoir tiré par la lessive du tartre brûlé que l'on vend dans le commerce pour les Teinturiers, & qu'il restoit probablement encore des parties terreuses unies à la substance saline, on ne trouvera pas que je présume sans fondement que ces deux parties constituantes de l'acide aient été fournies par le sel de tartre que j'ai employé ; je suis d'autant plus fondé à penser ainsi, que j'ai toujours obtenu avec la plus grande facilité de l'acide nitreux très-rutilant par la distillation de ces mêmes substances, & qu'il ne m'a pas été possible de me procurer du nitre cristallisé par l'évaporation, même spontanée : ainsi je crois hors de toute contestation que l'alkali fixe, employé après la précipitation de la fécule produite par la combinaison de l'alkali volatil à la dissolution vitriolique martiale, essuie lui-même une décomposition en achevant la modification de l'acide ; d'où s'ensuit le peu d'adhérence du même acide avec cette partie de l'alkali fixe qui ne concourt point à sa formation, mais qui lui sert de base dans le cas d'une douce évaporation.

D'ailleurs, l'illustre M. de Morveau ayant démontré que les cendres végétales contiennent une grande quantité de terre calcaire, il n'est nullement extraordinaire de penser que cette substance se trouve combinée en différentes quantités dans les alkalis fixes ; & pour ce qui regarde la matière vitrescible, les essais dont je vous ai rendu compte, semblent prouver qu'elle n'est qu'une partie intégrante du salpêtre. Ne pourroit-on pas au reste soupçonner que la terre du fer fût elle-même de cette nature ? car j'ai remarqué dans le compte que j'ai rendu des résultats particuliers de mon analyse, que la partie vitrifiable que j'ai retirée étoit en très-petite quantité, & ici il entre d'ailleurs du fer (1).

Je vous ai encore annoncé une seconde découverte par rapport au moyen employé par la Nature pour la production du salpêtre ; je m'empresse de vous en faire part aussi, parce qu'il pourroit être probablement de la plus grande utilité dans la pratique pour procurer du nitre artificiel.

Ce moyen est donc celui de la filtration ; & le salpêtre même, lorsqu'il est dissous, a la propriété de pénétrer à travers les pores des ustensiles

(1) Je ne sais pas si l'on seroit fondé à rejetter cette idée en suite du procédé du soufre, car il est assez probable qu'il y ait du fer dans le vinaigre, & peut-être y en avoit-il dans la chaux. Je ne donne ceci cependant que pour un soupçon.

d'argile cuite (1), malgré qu'ils ſoient vernis en dedans, & de ſe préſenter ſous la forme ordinaire du nitre de houſſage comme un duvet lanugineux : j'en ai même qui, après avoir été filtré ainſi pluſieurs fois, a formé des bouquets d'un tiſſu très-fin, ſoyeux, & qui reſſemble parfaitement à de l'amiante, mais il eſt plus doux au toucher.

L'analyſe de ces expériences vient encore de m'offrir une nouveauté preſque auſſi intéreſſante que celle du nitre, ſavoir celle de la formation du ſel commun par la ſeule variété de quelques circonſtances dans la combinaiſon de ces mêmes principes ; & cette converſion de l'acide vitriolique en acide marin ſeroit tout auſſi extraordinaire que celle en acide nitreux, s'il ne me reſtoit pas quelques ſcrupules, fondés ſur l'exiſtence de l'acide marin dans les alkalis volatils : ce qui, comme vous ſavez, a déja fait le ſujet d'un Mémoire que je vous ai communiqué (2), & qui va paroître à Vérone. Malgré cette circonſtance néanmoins j'ai lieu de croire qu'il arrive ici cette ſingulière modification qui fournit ou du ſel marin, ou du ſalpêtre, ou enfin du ſel fuſible, & quelquefois du ſoufre calcaire, outre un peu de tartre vitriolé, ſuivant les variétés des circonſtances qu'on pourroit croire tout-à-fait indifférentes ; ce qui n'eſt cependant pas & ce qui rend ces expériences très-délicates & très-difficiles à conduire, & dont je réſerve le détail intéreſſant pour la diſſertation en queſtion.

Je dois enfin vous prévenir, Meſſieurs, qu'il n'eſt pas indifférent d'employer une diſſolution quelconque de vitriol, ni que la manière de ſe procurer les alkalis volatils n'eſt pas non plus indifférente ; mais j'en renvoie le détail au Mémoire que j'ai annoncé.

Ce ſont-là, mes chers Amis, les objets dont je me ſuis fait un devoir de vous faire hommage, pour témoigner au Public l'eſtime qui vous eſt due à tant de titres ; & pendant que ma tendre amitié ne fait que ſe permettre l'épanchement le plus doux, votre célébrité ſi bien méritée juſtifiera les ſentimens avec leſquels j'ai l'honneur d'être, &c.

Turin, le 15 Mai 1782.

---

(1) Cette propriété lui eſt commune avec d'autres ſels, tels que celui de glauber, celui d'epſom, le ſel commun, le vitriol de zinc, &c.

(2) Ce Mémoire a auſſi été remis à M. Poli, ſavant Napolitain, à ſon paſſage par cette Ville, après m'avoir fait l'honneur d'aſſiſter aux expériences qui en font le contenu.

LETTRE

LETTRE

DE M. LE COMTE MOROZZO,

A M. l'Abbé MONGEZ, *Auteur du Journal de Phyſique,*

Sur les Expériences de M. ACHARD, *ſur la couleur des Végétaux.*

MONSIEUR,

Je m'étois propoſé de ne point faire de réponſe à la cenſure que le ſavant M. Achard m'a fait l'honneur de publier dans les nouveaux Mémoires de l'Académie de Berlin, pour l'année 1778, *ſur la couleur des fleurs & de quelques autres ſubſtances végétales*, qui a fait le ſujet d'un Mémoire que j'ai eu l'honneur de préſenter à la Société Royale, & qui a été inſéré dans le cinquième volume de ſes Actes.

L'eſtime que j'ai pour les talens & le zèle de cet induſtrieux Phyſicien m'avoit engagé d'autant plus volontiers à garder le ſilence, que j'avois lieu de me flatter qu'il pourroit peut-être reprendre ſes expériences, & remanier le ſujet dans la ſeconde partie qu'il annonçoit, avec les précautions néceſſaires à l'exactitude qu'il eſt indiſpenſable d'apporter dans l'art très-difficile d'en faire pour développer les myſtères de la Nature, & ſur laquelle ce Savant fait une digreſſion très-judicieuſe à la page 64.

Je m'y croyois d'autant plus obligé, que cet illuſtre Chymiſte ſe trouvoit alors engagé dans un travail très important, celui *de former des cryſtaux par le moyen de l'air fixe.* Vous ſavez l'intérêt que l'Académie Royale des Sciences de Paris a pris à cette intéreſſante découverte ; & j'aurois eu très-mauvaiſe grace de rien retrancher aux momens précieux de ce reſpectable Chymiſte, pour lui faire des remarques d'ailleurs très-ſimples, & que j'étois fondé à attendre de lui-même lorſqu'il auroit lu mon Mémoire, ſans s'en rapporter aux extraits d'un Journal, comme il paroît avoir fait ſuivant ce qu'il dit lui-même au commencement de ſon Mémoire (1).

J'aurois continué dans ces mêmes ſentimens, Monſieur, ſi je n'avois pas vu paroître ce Mémoire dans le cahier du mois d'Août de votre excel-

(1) Voyez la page 63 du Mémoire en queſtion, ou la page 100 du Journal de Phyſique, cahier du mois d'Août 1782.

lent Journal, & s'il ne s'étoit pas écoulé un temps si long sans voir paroître la seconde partie du Mémoire en question : je ne me propose cependant pas une discussion minutieuse de la critique de ce Savant, & je me bornerai à rapprocher les disparates qui peuvent avoir donné lieu à des résultats différens entre ses expériences & les miennes, 1°. *par la diversité des substances*, & principalement *des fondans qu'il a employés ;* 2°. *par le rapport différent qu'il a mis entre ces mêmes substances*, ce qui suffit pour produire de très-grandes variétés, sans qu'on soit d'ailleurs autorisé à conclure que ces différences soient des contradictions. Vous sentez, Monsieur, que des faits négatifs n'ont pas été regardés jusqu'ici par les Philosophes comme des démonstrations rigoureuses de la fausseté des faits positifs, & je ne réclamerai sur cela que l'autorité unanime des Savans.

J'ai au reste entre mes mains les produits dont j'ai rendu compte, & je n'ai pas manqué de les présenter dans le temps à plusieurs de nos Messieurs, dont quelques-uns même ont été témoins de mes opérations.

Je ne ferai pas de plus grande apologie en faveur de mon Ouvrage, dont je laisse aux Savans le droit qui leur appartient d'en apprécier le mérite, & je ne m'en tiendrai qu'à leur présenter, & à M. Achard lui-même, les observations qui suivent:

1°. Quoique je n'aie point parlé de l'espèce des creusets d'argile dont je m'étois servi pour mes expériences, & dont je ne disputerai pas à M. Achard l'omission que j'en ai faite, j'ai cependant essayé auparavant la poudre de cailloux toute seule avec le sel de tartre, avant de l'agréger aux cendres végétales, pour être assuré, par le verre d'essai, que ni le creuset, ni les matières employées, ne contenoient aucune partie colorante, comme on lit à la page 36 (1) de mon Mémoire, où je fais de même remarquer que j'ai banni le borax & les autres fondans, comme soupçonnés de contenir des parties colorantes. Voici ce que j'ai dit : *Il est bon cependant de remarquer que, dans la composition de mes verres, je ne me suis servi d'autre matière vitrifiable que de la poudre de cailloux* (silex corneus), *ou du cristal de roche ; que pour aider la fusion, je n'ai employé que du sel de tartre bien dépuré, ayant banni le borax & les autres fondans, comme soupçonnés avec raison de contenir des parties colorantes ; que pour ôter tout soupçon de couleur étrangère, j'ai essayé le simple caillou & le cristal de roche avec le sel de tartre, qui me donnèrent tous deux un assez beau verre transparent, & point du tout coloré, dont je me suis servi quelquefois aussi pour unir aux substances végétales calcinées.*

2°. Les fondans dont s'est servi M. Achard pour aider la fusion, ont toujours été le borax, & quelquefois le nitre. Ce sont précisément ceux

(1) Mémoires de la Société Royale de Turin, tom. Ier.

que j'ai bannis, pour n'être pas trompé dans la couleur de mes essais.

Pour se convaincre que le borax contient des parties colorantes, qui se décèlent lorsqu'il est poussé à la vitrification seul ou agrégé, l'on n'a qu'à consulter les expériences de plusieurs Savans, qui ont particulièrement travaillé sur cette substance saline. On peut aussi réfléchir à la propriété qu'a cette matière saline de se fondre, sans aucune addition, dans une masse vitriforme; ce qui m'a fait conclure que ce sel contient une grande quantité de principes terreux, & peut être de terre métallique, qui étant eux-mêmes très-vitrifians, peuvent servir d'agrégation à la partie saline pour donner une substance vitreuse assez solide, & souvent colorée.

3°. Le nitre, lorsqu'il est agrégé aux matières vitrifiables, donne presque toujours une couleur rougeâtre au verre, & il a été banni pour cette raison des Verreries, depuis que l'on se sert de la soude.

Cette couleur que donne le nitre n'est pas accidentelle; mais elle est sûrement due à la matière vitrifiable qui se trouve dans le nitre, & qu'on a tout lieu de croire une terre martiale. Les savantes recherches de M. le Comte de Saluces sur le salpêtre artificiel, & sur l'analyse de l'acide nitreux, nous démontrent les principes constituans de ce corps (1). M. Priestley croit que dans le gaz nitreux il y a une terre martiale, & le procédé de M. Wolf semble le prouver.

De façon que l'expérience, qui paroît à M. Achard la plus convaincante pour prouver que les couleurs qu'on peut obtenir des cendres des végétaux sont indépendantes de la couleur du végétal, & dues simplement aux circonstances dans lesquelles la vitrification a été faite (2), savoir celle du verre pulvérisé mêlé avec partie égale de nitre, qui lui donna, selon le degré de feu, différentes couleurs, depuis le violet jusqu'à l'orangé, tombe d'elle-même, en reconnoissant dans le nitre une terre métallique.

4°. Outre la disparité de mes expériences avec celles de M. Achard, relativement aux fondans, il y en a une très-forte dans ses proportions; car dans mes expériences, la proportion des cendres végétales a toujours été partie égale à la poudre de cailloux, & c'est sur des fortes quantités que j'ai opéré: au contraire, la proportion observée par M. Achard est de 20 grains de cendre végétale, avec deux drachmes de verre pulvérisé; savoir dans la proportion de 1 à 7.

Les remarques que j'ai faites en plusieurs endroits de mon Mémoire,

(1) Voyez Lettre de M. le Comte de Saluces à MM. Macquer & Cigna, sur la conversion de l'acide vitriolique en acide nitreux, dans ce même mois.

(2) Voyez page 69 de son Mémoire, & page 105 du Journal de Physique cité.

ſur la grande volatilité de la partie colorante qui a même pénétré les creuſets & les couvercles, me diſpenſe d'une plus longue digreſſion pour prouver que la partie colorante qui étoit en ſi petite doſe s'eſt entièrement volatiliſée avant l'entière fuſion du verre, & que par conſéquent elle n'a pas été en état de colorer le verre, & que les autres teintes que M. Achard a obtenues étoient dues au borax dont il s'étoit ſervi, comme il le ſoupçonne lui-même.

5°. La couleur de la fumée des fleurs que j'ai obſervée, teinte de la même couleur. C'eſt en opérant ſur de grandes quantités qu'on peut l'appercevoir; car c'eſt ſur le pavot & le genêt, dont j'ai brûlé plus de dix livres de chaque eſpèce, que je l'ai particulièrement reconnue, étant preſque impoſſible de l'appercevoir en opérant ſur des petites quantités.

6°. Quant à l'adminiſtration du feu, je ne doute nullement qu'il y ait apporté toute l'attention; mais du moment qu'on n'étoit pas en parité de circonſtances, & pour les proportions, & par les fondans, il ſeroit inutile d'en inculper la ſeule modification du feu.

7°. Je conviens que le degré plus ou moins violent du feu peut contribuer à faire paſſer une ſubſtance métallique dans la vitrification à différentes couleurs, ſelon la plus ou moins grande diviſion des parties colorantes, & que de cet arrangement dépendent les couleurs (1). Mais je ſais, par l'expérience, que la diviſion des parties de cendres des fleurs dans l'état de la vitrification, m'a toujours donné des couleurs ſemblables à celles des fleurs dont je les avois tirées; & quoique ce ſoit au fer ſeul, reconnu dans toutes les plantes, que j'aie attribué la raiſon de toutes les couleurs, c'eſt préciſément en vertu du différent arrangement de leurs parties combinées avec les différens ſels & autres ſubſtances terreuſes qu'on doit la variété des couleurs.

C'eſt ainſi que le fer des différens ſafrans de Mars produit différentes couleurs ſur le verre, ſelon les différens menſtrues dont on s'eſt ſervi pour le compoſer, puiſque celui préparé par le vinaigre donne une couleur verte ou d'émeraude, celui tiré par le ſoufre ou le vitriol donne différentes nuances de rouge, ſans en pouvoir attribuer la diverſité à un autre métal (2).

8°. J'ai été très-charmé cependant que, malgré la totale diverſité de la proportion & des fondans dans les expériences de M. Achard, il ait obtenu quelquefois des verres colorés de la couleur de la ſubſtance employée; & qu'il ait obſervé particulièrement dans le verre des cendres de la *Calendula Officinalis de Linné*, un verre jaune, dont près des bords

(1) On peut conſulter ſur cette matière les ſavantes Obſervations de M. Delaval, dans ſon excellent Livre, intitulé: *Recherches expérimentales ſur le changement de couleur dans les corps opaques & colorés.*

(2) Voyez les Notes de Meret & Kunckel ſur l'Art de la Verrerie de Neri.

du creuſet il reconnut une belle couleur de roſe. C'eſt ce que j'ai obſervé moi-même dans le verre fait avec le genêt (voyez table 1ere, page 37 de mon Mémoire), phénomène qui m'engagea à ſuivre quelque travail particulier ſur cette plante.

9°. Malgré que M. Achard ait révoqué en doute les réſultats de mes expériences, j'ai été ravi de trouver à la fin de ſon Mémoire, *qu'il ne doute pas qu'il ne ſoit poſſible de donner à un verre la couleur végétale, en y faiſant entrer ſa cendre.*

Qu'il opère ſur de fortes quantités de cendres qui ne ſoient pas moins de 4 drachmes; qu'il ne ſe ſerve d'autres fondans que du ſel de tartre, pour faire les expériences comme je les ai faites, & il ne manquera pas d'obtenir des verres colorés de la couleur des cendres végétales employées, comme je les ai obtenus moi-même.

J'eſpère que ces conſidérations ſuffiront pour faire voir à M. Achard que, par les expériences qu'il a faites, il devoit tout naturellement s'attendre à des réſultats différens, tandis que je ne ceſſerai d'avoir la plus grande eſtime pour lui.

Je ſuis, &c.

A Turin, ce 25 Septembre 1782.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Prix publics propoſés par l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg.

L'Académie de Saint-Pétersbourg, ſous les auſpices de Catherine II, protectrice des Sciences & des Arts, & ayant pour directeur M. Domalchef, Chambellan de Sa Sacrée Majeſté Impériale, avoit propoſé pour ſujet du Prix de l'année 1781 la queſtion ſuivante:

« Indiquer des raiſons certaines, s'il en exiſte, au moyen deſquelles » on puiſſe démontrer l'uniformité du mouvement diurne de la terre, & » ſi ce mouvement n'eſt point uniforme, mais éprouve en effet quelque » changement, ſoit par la réſiſtance de l'éther, ou par une autre cauſe » quelconque qui agiſſe ſur la terre; aſſigner quels ſont les phénomènes » qui produiſent ce changement dans le mouvement diurne de la terre; » quels ſont les moyens de rectifier la meſure de temps, à cauſe de cette

» inégalité du mouvement diurne de la terre, afin d'avoir un point juſte » de comparaiſon entre la meſure de temps des ſiècles paſſés & celle » des ſiècles moins reculés ».

L'Académie n'ayant point tenu de Séance publique l'année dernière, elle a arrêté de ne prononcer ſur les Mémoires qui lui ont été adreſſés à ce ſujet qu'à la fin de 1783, & de proroger juſqu'au premier Juillet de la même année l'admiſſion des Mémoires qui pourront concourir.

Il a été néanmoins décidé de propoſer la queſtion ſuivante pour l'année 1784.

La nutrition qui donne également un nouvel accroiſſement à chacune des parties du corps animal, ou qui leur rend les forces qu'elles ont perdues par l'exercice; les phénomènes dont la garance eſt la cauſe, lorſque la rougeur dont ſe couvrent les os ſe répand en proportion égale dans toute la ſubſtance oſſeuſe, & ſe communique même aux plus petites parties qui la compoſent; la nutrition enſuite des différentes parties qui n'ont point de vaiſſeaux, telles que l'épiderme, les ongles, les poils & la corne; l'accroiſſement enfin de l'embryon, qui pendant un temps déterminé, n'a ni vaiſſeaux, ni cœur, ni ſang, & bientôt après renferme un cœur immobile, démontrent aſſez clairement que le mouvement du cœur conduit d'abord par le moyen des vaiſſeaux les ſucs nourriciers dans l'animal qui vient de naître, & qu'enſuite ces ſucs ſe répandent d'eux-mêmes par un mouvement indépendant du cœur tant qu'ils ne touchent pas les vaiſſeaux.

Dans les plantes qui végètent comme les corps, qui comme eux pompent des ſucs, prennent de la nourriture, de l'accroiſſement, & ſe renouvellent continuellement tant qu'elles ont de la vie, il n'y a aucune force que l'on puiſſe comparer au mouvement du cœur. Dans ces plantes cependant, la circulation des humeurs, ſoit qu'elle ſe faſſe par le moyen des vaiſſeaux, ſoit qu'elle ſe diſtribue par la ſubſtance des parties qui n'ont point de vaiſſeaux, n'eſt due qu'à cette force ſeule dont nous venons de parler. On demande donc :

« Quelle eſt la nature de cette force? eſt-elle la même que la force » attractive commune à tous les corps; ou, comme il y a tout lieu de le » croire, eſt-ce une autre force propre à la ſubſtance végétale & animale? » Si cette dernière opinion eſt vraie, on demande quels ſont ſes principaux » effets, quelles propriétés la diſtinguent de la force attractive commune » à tous les corps, & dénotent ſa nature particulière »?

On peut faire ſur les plantes & ſur les animaux les expériences néceſſaires.

L'Académie invite les Savans de toutes les Nations à envoyer leurs Mémoires avant le premier Juillet 1784. Celui que les Académiciens réſidant à Saint-Pétersbourg (& il ne leur eſt pas permis de concourir)

auront jugé être le meilleur, recevra un Prix de cent pièces d'or, nommées vulgairement ducats de Hollande.

Les Mémoires doivent être écrits distinctement, ou en Russe, ou en Latin, ou en Allemand, ou en François, sans nom d'Auteur, mais seulement avec une épigraphe pour les distinguer : on y joindra un billet cacheté, sur le dessus duquel l'épigraphe en tête du Mémoire sera écrite, & au dedans le nom de l'Auteur. On les adressera avant l'époque ci-dessus marquée à M. Jean-Albert Euler, Secrétaire de l'Académie Impériale des Sciences, qui en enverra une reconnoissance à l'Auteur, avec le numéro sous lequel son Mémoire aura été enregistré, pourvu qu'il indique l'endroit où l'on pourra la lui faire passer. Les Mémoires qui arriveront après le temps fixé, ne pourront concourir.

L'Académie annoncera son jugement en 1784, dans la première Séance publique qui se tiendra après le mois de Juillet.

Dans le Programme distribué il y a deux ans, l'Académie proposa aux Savans la solution des problêmes suivans. Nous croyons qu'il ne sera pas inutile de les leur rappeller ici.

Pour l'année 1782.

« Donner la théorie de la génération & de la fructification des plantes » cryptogamies du Chevalier de Linné ; y joindre des observations » sur les différentes espèces de tous les genres de cryptogamies du » Chevalier de Linné, ou du moins de la plus grande partie ; des descriptions » claires & précises, enrichies de figures de toutes les parties de la fructi- » fication ; & enfin, démontrer si la manière de fructifier & de se propa- » ger est la même pour toutes les plantes comprises jusqu'ici dans la classe » des cryptogamies, ou si elle s'en éloigne selon la différence de leurs » ordres. L'Académie desireroit en outre que, pour répandre un plus » grand jour sur les Mémoires, on y joignît les figures des plantes qui en » sont le sujet, tirées ou des livres de Botanique, ou que les Auteurs au- » ront rassemblées ».

Ce Prix sera adjugé au meilleur Mémoire, dans la première Séance publique de cette année.

Pour l'année 1783.

« Exposer la théorie des machines que la force du feu ou des vapeurs » de l'eau fait mouvoir ».

L'Académie attend la solution de ce problême & les réponses des Savans avant le 1er Juillet 1783. Elle portera son Jugement dans la Séance publique qui se tiendra immédiatement après.

Enfin, sans fixer de terme pour la réception des Mémoires qui traiteront la question suivante:

« On demande, quel eſt le caractère des ſons que rendent des tubes » égaux en groſſeur, dans leſquels le vent ſouffle de haut en bas, & dont » l'ouverture eſt ſur le côté? quelle eſt la variété des ſons qu'ils rendent, » ſoit graves, ſoit aigus, ſelon la grandeur & la poſition différente de » cette ouverture » ?

Chacun de ces Prix eſt de 100 écus d'or ; il ſera adjugé au Savant qui aura préſenté le meilleur Mémoire.

Sujets propoſés par l'Académie Royale des Sciences, Inſcriptions & Belles-Lettres de Toulouſe, pour les Prix des années 1783, 1784 & 1785.

Le ſujet propoſé pour le Prix de 1782, étoit « De détailler les avan- » tages en général de l'établiſſement des Etats Provinciaux, & en par- » ticulier de ceux dont le Languedoc eſt redevable aux Etats de cette » Province ».

Les vues de l'Académie n'ayant point été remplies pour le Prix de cette année, elle propoſe pour celui de 1785, qui ſera de 500 livres, « D'ex- » poſer les principales révolutions que le Commerce de Toulouſe a eſ- » ſuyées, & les moyens de l'animer, de l'étendre, & de détruire les » obſtacles, ſoit moraux, ſoit phyſiques, s'il en eſt, qui s'oppoſent à ſon » activité & à ſes progrès ».

A l'égard du Prix de 1783, l'Académie annonça en 1780 qu'elle pro- poſoit deux ſujets, à chacun deſquels elle deſtine un Prix de 100 piſ- toles.

Le premier eſt « L'influence de Fermat ſur ſon ſiècle, relativement aux » progrès de la haute Géométrie & du calcul, & l'avantage que les Ma- » thématiques ont retiré depuis & peuvent retirer encore de ſes Ou- » vrages ».

Le ſecond eſt « De déterminer les moyens les plus avantageux de con- » duire dans la Ville de Toulouſe une quantité d'eau ſuffiſante, ſoit des » ſources éparſes dans le territoire de cette Ville, ſoit du fleuve qui baigne » ſes murs, pour fournir en tout temps, dans les différens quartiers, aux » beſoins domeſtiques, aux incendies & à l'arroſement des rues, des pla- » ces, des quais & des promenades ».

Les Auteurs ſont invités de joindre à leurs projets le plan des Ouvrages à faire, avec les élévations, les coupes & les eſtimations néceſſaires pour conſtater la ſolidité & la dépenſe de l'entrepriſe, & à donner auſſi un ap- perçu des frais de conſtruction des tuyaux de dérivation & de conduite pour amener les eaux dans les maiſons particulières. Ils ſont libres de faire uſage à leur gré des eaux de ſources & des eaux de la Garonne, re- lativement aux quartiers de la Ville qui pourront être plus aiſément & plus abondamment fournis de ces diverſes eaux, même de ne propoſer que les unes ou les autres pour tous les objets de ſervice.

L'Adminiſtration

L'Adminiſtration Municipale de cette Ville, pénétrée de l'importance de ce dernier ſujet, & du peu de proportion qui ſe trouve entre les travaux qu'il exige & une ſomme de 1000 livres, a délibéré d'y ajouter 100 louis, de manière que le Prix total ſera de 3400 liv.

L'Académie communiquera à ceux qui ſe propoſeront de concourir pour ce Prix, les renſeignemens qu'elle a déjà, & ceux qu'elle eſpère de ſe procurer encore.

Quant au Prix de 1784, le Public fut informé l'année dernière, qu'elle reproduiſoit le ſujet donné en 1778, dans l'eſpoir que les Auteurs traiteront avec une égale profondeur la partie Chymique & la partie Médicale. Ce ſujet conſiſte à « Aſſigner les effets de l'Air & des Fluides » aëriformes, introduits ou produits dans le corps humain relative» ment à l'économie animale ».

Les Savans ſont invités à travailler ſur les ſujets propoſés. Les Membres de l'Académie ſont exclus de prétendre au Prix, à la réſerve des Aſſociés étrangers.

Ceux qui compoſeront, ſont priés d'écrire en François ou en Latin, & de remettre une copie de leurs Ouvrages, qui ſoit bien liſible, ſur-tout quand il y aura des calculs algébriques.

Les Auteurs écriront au bas de leurs Ouvrages une ſentence ou deviſe; ils pourront auſſi joindre un billet ſéparé, & cacheté, qui contienne la même ſentence ou deviſe, avec leur nom, leurs qualités & leur adreſſe.

Ils adreſſeront le tout à M. l'Abbé de Rey, Conſeiller au Parlement, Secrétaire perpétuel de l'Académie, ou le lui feront remettre par quelque perſonne domiciliée à Toulouſe. Dans ce dernier cas, il en donnera ſon récépiſſé, ſur lequel ſera écrite la ſentence de l'Ouvrage, avec ſon numéro, ſelon l'ordre dans lequel il aura été reçu.

Les paquets adreſſés au Secrétaire, doivent être affranchis.

Les Ouvrages ne ſeront reçus que juſqu'au dernier jour de Janvier des années pour les Prix deſquelles ils auront été compoſés.

L'Académie proclamera, dans ſon Aſſemblée publique du 25 du mois d'Août de chaque année, la Pièce qu'elle aura couronnée.

Si l'Ouvrage qui aura remporté le Prix a été envoyé au Secrétaire en droiture, le Tréſorier de l'Académie ne délivrera le Prix qu'à l'Auteur même, qui ſe fera connoître, ou au porteur d'une procuration de ſa part.

S'il y a un récépiſſé du Secrétaire, le Prix ſera délivré à celui qui le préſentera.

L'Académie, qui ne preſcrit aucun ſyſtême, déclare auſſi qu'elle n'entend pas adopter les principes des Ouvrages qu'elle couronnera.

Prix distribués & annoncés par la Société Royale de Médecine, dans sa Séance publique, tenue au Louvre le Mardi 27 Août 1782.

I. La Société avoit proposé, dans sa Séance publique du 29 Août 1780, pour sujet d'un Prix de la valeur de 300 livres, dû à M. Menuret, Associé regnicole à Montélimar, le Programme suivant : « Exposer la » nature, les causes, le mécanisme & le traitement de l'Hydropisie, & » sur-tout faire connoître les signes qui fixent d'une manière précise » les indications des différens genres de secours appropriés aux divers » cas & aux diverses espèces d'épanchemens » ?

Ce Prix a été partagé entre M. Camper, Associé étranger à Klein-Lankum, près de Franeker en Frise, Auteur du Mémoire envoyé, avec l'Epigraphe suivante : *Ne Medicina quidem morbos insanabiles vincit : tamen adhibetur aliis in remedium, aliis in levamen.* SENEC. ; & M. Barailon, Associé regnicole, dans le pays de Combrailles, Auteur du Mémoire remis avec cette épigraphe : *Quæ in scenâ imaginationis, non verò in ipsâ rerum naturâ, fundamentum habent dies delebit ac proteret.* SYDENH. *Tract. de Hydrop.* La Société n'a point adjugé d'*Accessit*.

Il étoit difficile qu'une question aussi étendue fût traitée complettement dans tous ses points. Le Mémoire de M. Camper contient un grand nombre d'observations intéressantes sur l'Hydrocéphale, le *Spina-bifida*, l'Hydrocèle & l'Hydropisie des articulations. L'Auteur y a joint des détails de Chirurgie & d'Anatomie qui sont très-curieux. Le travail de M. Barailon comprend toutes les espèces d'Hydropisies, & il présente des vues hardies, dont quelques-unes sont appuyées sur l'observation. Mais le traitement méthodique de l'Hydropisie étant l'objet sur lequel ces deux Mémoires laissent le plus à desirer, la Société a pensé qu'il seroit utile de ne pas abandonner ces recherches, & de proposer une seconde question qui pût servir de supplément à la première : en conséquence elle annonce, pour sujet du Prix de 600 liv. fondé par le Roi, le Programme suivant : « Déterminer quels sont les espèces & les différens cas » d'Hydropisie dans le traitement desquels on doit donner la préférence » au régime délayant ou au régime sec » ?

Ces deux méthodes ont eu leur succès. On demande une réponse fondée sur des observations & des faits de pratique relatifs aux différens genres d'Hydropisie, & à leurs complications. Les Mémoires qui concourront seront envoyés avant le 1er Janvier 1784, & le Prix sera distribué dans la Séance publique du Carême de la même année.

II. La Société propose pour sujet d'un Prix, dont la valeur sera une Médaille d'or de 200 livres : « Déterminer, par des Observations exactes, » si le Scorbut est contagieux »?

Déjà deux Programmes ont été publiés par la Société, relativement

au ſcorbut : l'un concernoit la nature & le traitement de ce mal, & il a été diſtribué dans la Séance tenue le 28 Août 1781 ; l'autre eſt relatif à l'analyſe chymique des remèdes anti-ſcorbutiques, tirés de la famille des plantes crucifères, & il ſera diſtribué dans la première Séance publique de l'année 1783. Pour completter le travail annoncé ſur cette maladie, il reſte à déterminer ſi elle eſt contagieuſe. Cette queſtion eſt très-importante pour l'Adminiſtration des Hôpitaux. La Société Royale, conſultée en 1777 par M. l'Intendant de Bordeaux, & depuis par pluſieurs de ſes Correſpondans, ſur cet objet, a cru ne pouvoir mieux faire que de le propoſer pour ſujet d'un de ſes Prix.

Preſque tous les Auteurs aſſurent que le ſcorbut ne ſe communique point par contagion. Kramer, qui l'a vu faire de grands ravages dans l'armée de Hongrie ; Richard Walter, qui a décrit l'expédition de l'Amiral Anſon, & qui a donné lieu aux Docteurs Méad & Watſon de faire des obſervations intéreſſantes ſur le ſcorbut ; Henri Ellis & M. Lind n'admettent point la communication de ce mal d'un ſujet à un autre, même dans les cas qui ſemblent les plus propres à la favoriſer. A la vérité, Poupart a obſervé qu'il ſurvenoit quelquefois à ceux qui touchoient des ſcorbutiques dans le dernier degré, des éréſypèles aux mains ou au viſage. Platerus, D. Sinopeus & A. Nitzſch ont fait la même remarque. Lorſqu'il eſt compliqué avec d'autres levains contagieux, il eſt encore plus facile d'être trompé ſur ſa communication. Enfin, il eſt quelquefois épidémique, comme dans les conſtitutions décrites par Walter & par Vandermye ; mais alors les cauſes ou ſources d'infection ſont communes à tous les Habitans d'une contrée.

D'après cet expoſé, la Société demande que l'on fixe, par des obſervations exactes, l'opinion des Médecins à ce ſujet. Les Mémoires ſeront envoyés avant le premier Mai 1783, & le Prix ſera diſtribué dans la Séance de la Fête de Saint-Louis de la même année.

III. La Société avoit annoncé, dans ſa Séance publique du 19 Février de cette année, que la deſcription & le traitement des maladies épidémiques étant un des travaux les plus importans de la Compagnie, elle croyoit devoir le joindre aux autres ſujets pour leſquels elle propoſoit des Prix d'encouragement. Parmi les Mémoires qu'elle a reçus depuis cette époque, elle en a diſtingué trois, aux Auteurs deſquels elle a adjugé des Prix.

Le premier, conſiſtant dans une Médaille de la valeur d'un double jetton d'or, a été remporté par M. Lépecq-de-la-Cloture, Aſſocié regnicole à Rouen, Auteur d'un Mémoire ſur les maladies ou conſtitutions épidémiques qui ont régné à Rouen & dans la Généralité, depuis le printemps de 1778 juſqu'à l'automne de 1780 incluſivement. Ce Recueil eſt le ſeptième du même genre remis par M. Lépecq-de-la-Cloture à la Société ; elle ne ſauroit trop applaudir à ſon zèle.

Le second Prix, aussi de la valeur d'un double jetton d'or, a été décerné à M. Poma, Correspondant à Bruyères en Lorraine. Il a présenté un Mémoire ou plutôt un Ouvrage Latin, intitulé: *Observationes Meteorologicæ & Medico-Practicæ circa Topographiam soli Bruyerienſis ; seu de Aere, Locis, Aquis, Productis, & Morbis endemicis, circa conſtitutiones Aeris & Morbos graſſantes in Urbe Bruyerienſi, apud Voſgas, in Lotharingiâ, ab anno* 1770 *ad annum* 1782. La précision & l'exactitude de ce travail doivent mériter des éloges à M. Poma.

Le troisième Prix, de la valeur d'un jetton d'or, a été adjugé à M. Jadelot, Associé regnicole à Nancy, Auteur d'un Mémoire sur la constitution de l'Atmosphère en Lorraine, depuis le mois de Janvier 1781 jusqu'au mois de Mai 1782, avec l'histoire des maladies qui ont régné à Nancy pendant ce temps. Les Observations de M. Jadelot sont rédigées avec beaucoup de méthode & de sagesse.

La Société croit devoir citer avec éloge un Mémoire de M. le Canut, Associé regnicole à Caen, intitulé: *Compte rendu des Maladies qui ont régné pendant l'année* 1781, *sur les côtes de la Normandie, depuis la rivière de Dive jusqu'au Vey.* M. le Canut y remplit dignement les fonctions d'*Inspecteur Royal pour la Santé.* La Société l'invite à continuer des travaux aussi utiles, & à lui en communiquer les détails.

IV. Parmi les Mémoires envoyés sur la *Topographie Médicale*, deux ont mérité d'être couronnés.

Le premier Prix d'encouragement, consistant en une Médaille de la valeur d'un double jetton d'or, a été remporté par M. Thion de la Chaume, Correspondant de la Société, & premier Médecin de l'Armée Françoise devant Gibraltar. Il a remis un Mémoire intéressant sur la situation, le terrein, l'air & les eaux de la Ville d'Ajaccio en Corse, sur les maladies qui y règnent, les Casernes & les Hôpitaux.

Le second Prix, de la valeur d'un jetton d'or, a été adjugé à M. Léon Beltz, Docteur en Médecine à Sultz en haute-Alsace, Auteur d'un Mémoire bien fait sur la Topographie Médicale de Saint-Grégoire en haute-Alsace, avec cette épigraphe: *Quare ſi quis ad Urbem ſibi incognitam perveniat, circumſpicere oportet ejus ſitum*, &c. HIPPOCR. *De Aere*, &c.

V. La Société desire toujours qu'on lui envoie, pour concourir aux Prix d'encouragement, des Mémoires, 1°. sur la Constitution Médicale des saisons & sur les Epidémies régnantes; 2°. sur la Topographie Médicale des différentes Villes ou Cantons; 3°. sur l'analyse & les propriétés des Eaux minérales; 4°. sur les maladies des Artisans; 5°. sur celles qui sont le plus répandues parmi les bestiaux.

VI. Elle adjugera aussi des Prix d'encouragement aux Auteurs des Mémoires qui, sans traiter de ces différens objets, lui paroîtront propres à contribuer, d'une manière marquée, aux progrès de la Médecine.

VII. Nous rappellerons ici les Programmes de Prix déjà propoſés par la Société.

Premier Programme. Prix de 1200 livres. « Déterminer quel eſt le » meilleur traitement de la Rage »? Les Mémoires ſeront envoyés avant le premier Janvier 1783.

Second Programme. Prix de 600 livres. « Déterminer quels ſont les » ſignes qui annoncent une diſpoſition à la phthiſie pulmonaire, & quels » ſont les moyens d'en prévenir l'invaſion ou d'en arrêter les progrès »? Les Mémoires ſeront envoyés avant le premier Janvier 1783.

Troiſième Programme. Prix de 400 livres. « Déterminer, par l'analyſe » chymique, quelle eſt la nature des remèdes anti-ſcorbutiques, tirés de » la famille des plantes crucifères »? Les Mémoires ſeront envoyés avant le premier Mai 1783.

Quatrième Programme. Prix de 400 livres. « Indiquer quelles ſont les » maladies qui règnent le plus ſouvent parmi les Troupes pendant l'été, & » en général dans les temps de grandes chaleurs? quelle eſt la méthode » la plus ſimple & la moins diſpendieuſe de les traiter? quels ſont les » moyens d'en prévenir ou d'en diminuer les effets dans les pays très- » chauds, comme dans les Iſles du vent & ſous le vent »? Les Mémoires ſeront envoyés avant le premier Décembre 1783.

Cinquième Programme. Prix de 600 livres. « Déterminer quels ſont » les eſpèces & les différens cas d'Hydropiſie dans le traitement deſquels » on doit donner la préférence au régime délayant ou au régime ſec »? Les Mémoires ſeront envoyés avant le premier Janvier 1784.

Sixième Programme. Prix de 200 livres. « Déterminer, par des ob- » ſervations exactes, ſi le ſcorbut eſt contagieux »? Les Mémoires ſeront envoyés avant le premier Mai 1783.

Les Mémoires qui concourront à ces Prix, ſeront adreſſés, francs de port, à M. Vicq-d'Azyr, *Secrétaire perpétuel, rue des Petits-Auguſtins*, n°. 2, *avec des billets cachetés, contenant le nom de l'Auteur, & la même Epigraphe que le Mémoire.*

Ceux qui enverront des Mémoires pour concourir aux Prix d'émulation, pourront y mettre leur nom, & les adreſſer au Secrétaire, par la voie ordinaire de la Correſpondance.

La Séance publique de la Société Royale de Médecine a été tenue au Louvre le 27 de ce mois dans l'ordre ſuivant.

Après la diſtribution & l'annonce des Prix qui ont été faites par le Secrétaire, M. Hallé a lu un Mémoire ſur la nature & le traitement de la maladie épidémique qui a régné cette année dans le haut-Languedoc & dans une partie du Rouſſillon.

M. de Fourcroy en a lu un ſur la combinaiſon du kermès minéral avec

l'alkali fixe cauſtique, ſur les phénomènes qui l'accompagnent, & ſur les avantages que la Médecine peut en retirer.

M. Vicq-d'Azyr, Secrétaire perpétuel, a lu enſuite l'Eloge de feu M. Fothergill, Médecin célèbre de Londres, Aſſocié étranger, mort l'année dernière.

Après la lecture de cet Eloge, on a entendu celle d'un Mémoire de MM. de Laſſone père, & Cornette, ſur la diſſolubilité des précipités mercuriels dans l'eau, & ſur la combinaiſon du mercure avec l'alkali volatil.

La Séance a été terminée par la lecture d'un Mémoire de M. Caille, ſur les fièvres rémittentes & intermittentes qui ont régné pendant les années 1780 & 1781.

L'Académie Royale des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen, tint le 7 Août 1782 ſa Séance publique. Elle avoit propoſé pour le Prix des Sciences qu'elle deſiroit décerner cette année :

« Juſqu'à quel point & à quelles conditions peut-on compter, dans » le traitement des maladies, ſur le magnétiſme & ſur l'électricité tant » poſitive que négative ?

» La théorie doit être appuyée par des faits.

» L'appareil des expériences doit être aſſez détaillé, pour que l'on puiſſe » les répéter au beſoin.

» On n'ignore point le nombre d'Ecrits publiés à ce ſujet. Les Auteurs » y trouveront des matériaux pour former le tableau de nos connoiſſances » acquiſes ſur cet objet ; & il ſera facile d'apprécier ce que l'Art devra à » leurs recherches perſonnelles.

» Le Prix eſt une médaille d'or de trois cents livres ».

Depuis cette propoſition publiée en Septembre & Octobre 1781, l'Académie a reçu pluſieurs Lettres anonymes, par leſquelles elle eſt priée d'accorder aux Concurrens un délai pour perfectionner leurs travaux & multiplier leurs expériences.

Et, vu l'importance majeure de l'objet, elle s'eſt déterminée à laiſſer le concours ouvert juſqu'au premier jour de Juin 1783, paſſé lequel aucun Ouvrage n'y ſera plus admis.

Les Mémoires, liſiblement écrits en François ou en Latin, ſeront adreſſés *francs de port*, avant le premier jour de Juin 1783, à M. L. A. Dambourney, Négociant à Rouen, Secrétaire perpétuel pour la partie des Sciences. Les Concurrens ſont avertis d'éviter tout ce qui pourroit les faire connoître ; mais de joindre un billet cacheté, contenant leur nom, leur adreſſe & la répétition de l'épigraphe inſcrite en tête de leurs Mémoires.

Hiſtoire Naturelle, ou Expoſition générale de toutes ſes parties, gravées & imprimées en couleurs naturelles; continuée par Madame veuve DAGOTY, *première partie du Règne Minéral, quatrième Décade.*

Cet Ouvrage, qui ne peut être que très intéreſſant pour l'Hiſtoire Naturelle, avoit été ſuſpendu par la mort de M. Dagoty, & l'on craignoit qu'il ne fût totalement interrompu : mais le zèle de la veuve pour remplir les engagemens de ſon mari, & les ſoins de M. Romé de l'Iſle qui dirige cet Ouvrage, doivent tranquiliſer & rendre toute confiance au Public & aux Souſcripteurs. La Décade que nous annonçons, imite les précédentes, par l'exactitude & la vérité du deſſin & le ton des couleurs. Les ſieurs Desfontaines & Bonvallet, qui ſont chargés de l'exécution, ne peuvent que rendre un grand ſervice aux Sciences, en perfectionnant de plus en plus & leur deſſin & leur gravure. Cette livraiſon contient, 1°. groupe de ſpath peſant ou ſéléniteux en tables; 2°. groupe de cryſtaux de ſchorl violet tranſparent rhomboïdal du Dauphiné; 3°. macles de ſchorl blanc exagone, avec cryſtaux de roche verdâtre de Barège; 4°. groupe de ſpath calcaire rhomboïdal, de même forme que le grès de Fontainebleau; 5°. groupe de cryſtaux de mine de fer ſpéculaire de l'Iſle d'Elbe; 6°. groupes de cryſtaux ſolitaires de feld ſpath rougeâtre de Baveno en Italie; 7°. mine d'antimoine en aiguilles, traverſant de part en part des rhombes de ſpaths ſéléniteux de Falſobania; 8°. groupes d'hyacinthes enfumées de la Somma, au Véſuve; 9°. groupe de cryſtaux de quartz d'un rouge de coralline, de Geyer en Saxe; 10°. quartz cryſtalliſé en roſes ou en rayons qui divergent de différens centres.

Fautes à corriger dans le Cahier de Septembre 1782.

Page 167, *ligne* 12, di marre, *liſez* di maré.
Ibid., *ligne* 36, le genre en uſage, *liſez* le genre étant en uſage.
Page 168, *ligne* 10, de ſanté (4), *ſupprimez* (4).
Ibid., *ligne* 29, de deux, *liſez* des deux.
Ibid., *ligne* 41, *aux notes*, *après* 1781, *ajoutez* : Vid. tom. 4, pag. 151.
Ibid., *ligne* 42, (4) Ibid. pag. 152; *ſupprimez cette ligne.*
Page 169, *ligne* 40, *aux notes*, fondées, *liſez* fondé.
Page 174, *ligne* 38, bluſia, *liſez* blaſia.
Page 177, *lig.* 32, *aux notes*, *après le mot* Prædita, *ajoutez* : Weiſſ. crypt., p. 20.
Ibid., *ligne* 33, *ſupprimez cette ligne.*
Page 178, *ligne pénultième*, *aux notes*, ibid., *ajoutez* : Page 32.
Page 179, *ligne* 4, B, *liſez* β.
Page 182, *ligne* 20, plante, *liſez* planche.
Page 183, *ligne* 10, varietas B, *liſez* β.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

LETTRE sur la génération des Saumons, par M. FERRIS. Page 321
Mémoire sur une façon de faire naître des Saumons & des Truites, pratiquée sur les bords du Wéser; extrait du Traité des Pêches de M. DUHAMEL DU MONCEAU. 322
*Examen Chymique de l'*Aurum Musivum; *procédé pour l'obtenir constamment beau; par M. le Marquis* DE BULLION. 330
Observations sur le Crocodile de la Louisiane; par M. P. DE LA COUDRENIERE. 333
Observations sur la critique d'un Ecrit, intitulé: Avis pour neutraliser à peu de frais les Fosses d'Aisance, par M. DE MARCORELLE, &c...., *inséré dans le Journal de Paris du 12 Juin* 1782. 335
Essai sur la Mine de Plomb ou Molybdène; traduit du Suédois de M. SCHEELE, *par Madame* P*** *de Dijon.* 342
Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE. 349
Nouvelles Observations sur la Cuve de Pastel; par M. PILATRE DE ROZIER. 351
Lettre de M. BINELLI, *Ingénieur des Mines, à M.* L. P. D. L. T. D. A. 362
Lettre de M. DE LA METHERIE, *D. M., aux* AUTEURS *du Journal de Physique, sur le Sable ferrugineux qu'on trouve mêlé avec la platine.* 363
Lettre de M. ANTONIO MARIO LORGNA, *au Chevalier* ALEXANDRE VOLTA, *sur un Coup de foudre parti de terre.* 365
Mémoire sur un nouveau moyen de produire une chaleur égale, &c.; par M. ACHARD. 371
Extrait d'une Lettre de M. MAGELLAN *sur la préférence des grands Arcs de vibration pour les pendules Astronomiques, &c.* 376
Lettre de M. le Comte DE SALUCES, *sur le Salpêtre artificiel.* 381
Lettre de M. le Comte DE MOROZZO, *sur les Expériences de M.* ACHARD, *sur la couleur des Végétaux.* 385
Nouvelles Littéraires. 389

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER & MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 8 Novembre 1782. VALMONT DE BOMARE.

Fig. 1re

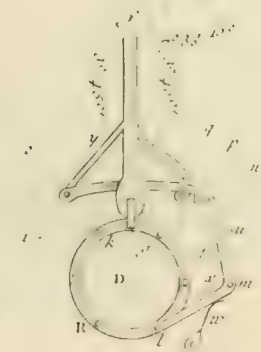


Fig. 2.

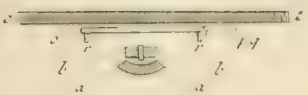


Fig. 4

Fig. 3.

Fig. 5

Fig. 6.

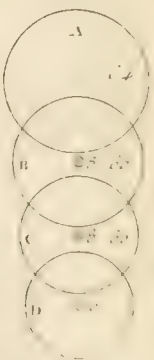


Fig. 5

Fig. 7

Sellier Sculp.

BRIT. MUS. (NAT. HIST.)
NATURAL HISTORY

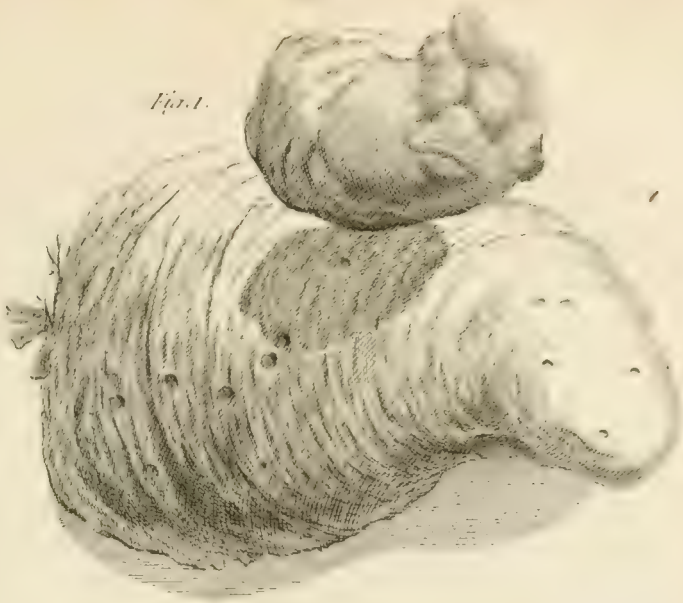


Fig. 1.

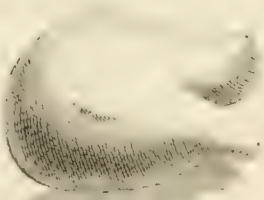


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

JOURNAL DE PHYSIQUE,

DÉCEMBRE 1782.

NOMENCLATURE RAISONNÉE

D'une Collection de toutes les Substances fossiles qui appartiennent aux Mines de Charbon de terre, tant en France qu'en Pays étrangers, à prendre ces substances depuis la terre végétale jusqu'aux veines de charbon elles-mêmes, connues par l'exploitation ; faisant partie du Cabinet de M. MORAND, *de l'Académie Royale des Sciences de Paris* (1).

AVANT-PROPOS.

LE commun des hommes ne connoît presque le charbon de terre que par les tas & amas qui se voient de fois à autre aux portes de quelques Ateliers, avant qu'il soit serré : aussi beaucoup de personnes ont une idée confuse de ce genre de fossile; encore la plupart le confondent-elles très-souvent avec de la *tourbe*, avec ce qu'on appelle *charbon fossile*, avec toutes sortes d'espèces de terres inflammables ou combustibles. La plupart de nos Cabinets d'Histoire Naturelle, même les plus riches, ne diffèrent aucunement, pour cet article, des Collections faites par ce qu'on nomme simples Amateurs ; ils n'offrent que peu d'échantillons de charbon de terre comme *bitumes*, ou comme *bijoux singuliers* : on n'y voit ou que des morceaux de charbon de terre dont les couleurs changeantes sont récréatives à l'œil, ou des échantillons de leur *gangue*, remarquables par des empreintes curieuses, par des accidents agréables, qui rendent ces pièces à-peu-près dignes de trouver place dans des Cabinets.

Le charbon de terre, aussi important néanmoins que bien des miné-

(1) L'Avant Propos & l'Introduction de cet Ouvrage, que nous insérons ici, ont été lus à l'Académie, & soumis au jugement de MM. de Buffon, Daubenton & Dalmarets.

raux eſtimés, eſt digne d'une attention ſérieuſe, ſi on a ſeulement égard à l'abondance, on peut dire à la profuſion avec laquelle il eſt répandu plus ou moins profondément, dans preſque la totalité de la première épaiſſeur du globe. Pour peu qu'en même temps on réfléchiſſe un moment à la rareté du bois de chauffage dans nos pays & dans pluſieurs autres, tout fait preſſentir l'utilité du charbon de terre. Déjà ſon uſage commence à s'introduire dans beaucoup de grands Ateliers, dont les opérations s'exécutent par le feu, & conſommoient une quantité effrayante de bois. Nous ne ſommes plus enfin ſi éloignés de regarder ce foſſile comme un vrai tréſor ſouterrein, *deſtiné à conſoler un jour les Habitans de la terre de la négligence de ceux qui les auront précédés, à économiſer le bois de chauffage pour leurs deſcendans* (1). Sous ce point de vue, je crois avoir traité le charbon de terre dans tous les détails dont il peut être ſuſceptible pour donner matière à des ſpéculations de plus d'un genre. Dans l'Ouvrage que je préſente, il s'agit de ce même foſſile & des ſubſtances qui l'accompagnent dans ſa mine, uniquement à la manière dont les Phyſiciens & les Naturaliſtes conſidèrent toutes les productions naturelles raſſemblées dans un Cabinet, lorſqu'ils veulent en dreſſer un état ſommaire.

Pluſieurs Savans, notamment dans la Grande-Bretagne, profitant de leur ſéjour dans le voiſinage des mines de charbon de terre, ont décrit les couches qui en compoſent la maſſe, en ſuivant l'ordre dans lequel ces *ſtrata* ſe rencontrent en fouillant par puits. *V. Art d'exploiter, part.* 1, *& ſect.* 2, *part.* 2. Cette manière abrégée de donner de ces mines ou carrières une idée très exacte, eſt intéreſſante pour faire connoître le local auquel appartient une mine. La première partie de l'Art d'exploiter les mines de charbon renferme un aſſez grand nombre de ces états minéralogiques des carrières de charbon de terre de pluſieurs pays. Depuis ce temps, j'en ai recueilli le plus qu'il m'a été poſſible. Mais quelle induction vraiment utile pour l'Hiſtoire Naturelle peut-on tirer de ces énumérations? Les noms reçus en différens cantons pour déſigner, par exemple, les argilles blanches qu'on y appelle ſouvent *marnes*; les pierres calcaires arrondies, qu'on nomme ailleurs *cailloux*; le gravier calcaire, qu'on appelle *ſable*, *&c.*: ces fauſſes dénominations ne peuvent, la plupart du temps, qu'induire en erreur.

Chaque Auteur cependant, en partant de ces deſcriptions particulières, ſouvent peu approfondies, s'eſt cru en état de raiſonner ſur la nature de ces mines & des charbons eux-mêmes : il n'a réſulté de-là que confuſion & obſcurité ſur ce genre de foſſile. M. Zimmermann a fait cette remarque, que je trouve très-juſte. Mes recherches ſur cet objet m'ont con-

(1) Hiſt. du Cabinet du Roi, Supplément au tome IX, édition in-4°, page 160.

vaincu de la vérité de cette opinion. Ce qui m'a paru manquer eſſentiellement à ces deſcriptions iſolées, même en les rapprochant, c'eſt de raſſembler auſſi, autant que la choſe eſt faiſable, les échantillons eux-mêmes de beaucoup de couches terreuſes & pierreuſes, même les échantillons de charbon de terre de différens pays, pour les comparer, les appareiller, & déterminer enſuite juſqu'à quel point les variantes de ces deſcriptions ſont conformes entr'elles.

La correſpondance que j'ai été obligé de ſuivre dans les pays à charbon de terre, pendant les vingt années que j'ai employées à rédiger la deſcription de l'Art d'exploiter les mines de ce foſſile trop négligé en France, m'a préſenté, pour cette eſpèce de confrontation, une ſorte de facilité que perſonne autre ne pouvoit avoir; je dis une ſorte de facilité, car elle n'a pas été telle qu'on ſe l'imagineroit d'abord. Je n'ai pu m'empêcher de faire mention dans mon Ouvrage, des peines de divers genre que j'ai eu à obtenir, ſur les lieux où je ne me ſuis pas tranſporté, les éclairciſſemens dont j'avois beſoin concernant les circonſtances relatives à l'exploitation, aux uſages & au commerce de ce foſſile. Il eſt aiſé de juger que les entraves qui ont prolongé mon travail, & qui en ont retardé la dernière publication, ont dû à plus forte raiſon s'étendre bien davantage ſur la Collection que j'annonce, & qui ne m'étoit pas inutile. S'agiſſoit-il uniquement de prendre & de faire mettre de côté ſur les lieux, avec les renſeignemens convenables, ſoit un morceau de charbon de terre, ſoit un morceau de pierres de mines qui peuvent ſe trouver mêlées dans les magaſins? les perſonnes auxquelles je m'adreſſois, obligées elles-mêmes la plupart du temps de s'adreſſer à d'autres, étoient ſans ceſſe dépendantes de leur négligence ou de leur indifférence. Etoit-il queſtion de profiter des occaſions peu fréquentes des nouvelles fouilles, dont il falloit être inſtruit à temps pour avoir une ſuite de couches traverſées dans cette première exploitation de mine? on conçoit aiſément que je n'ai pas toujours été ſervi à ſouhait. Je ſuis cependant parvenu, en prenant à tâche de me procurer des échantillons de mines en plus grand nombre poſſible, de former une Collection certainement unique, ſoit des lits qui compoſent les montagnes par couches auxquelles ſont propres les charbons de terre, ſoit de différens charbons de terre eux-mêmes qui ſe rencontrent parmi ces couches. Cette ſeule Collection eſt compoſée actuellement de plus de mille pièces, ſans parler d'une autre ſuite formée de ſubſtances dépendantes de ces mines; entr'autres de ſubſtances provenantes de pluſieurs mines embraſées, de réſultats chymiques de charbon de terre, des mêmes charbons réduits en braiſes par différens moyens, & de différens produits de la combuſtion de ce foſſile dans les foyers domeſtiques.

C'eſt l'expoſé de cette Collection, telle qu'elle eſt pour le moment,

que je donne aujourd'hui (1). Ce tableau hiſtorique, général & particulier, doit être agréable aux Phyſiciens & aux Naturaliſtes : il offre, pour la partie des mines de charbon de terre, une étude complette de ce foſſile, une ſorte de coupe eſquiſſée de ces mines. Elle pourroit être rendue ſenſible & exprimée à l'œil dans un Cabinet, par l'arrangement de chaque morceau, les uns au-deſſus des autres, ſur de ſimples treillages de fil d'archal, au lieu de tablettes en planches.

Afin de garder un certain ordre dans ce Catalogue, à la faveur duquel je me propoſe de conduire d'abord le Naturaliſte à la connoiſſance la plus générale de toutes les mines de charbon qui ſe trouvent dans un même canton, j'ai diviſé cet Ouvrage en deux parties ; la première comprend l'énumération des lits terreux, des bancs pierreux & des charbons auxquels les uns ou les autres ſervent de toit ou de plancher, & qui forment ma Collection. Les pierres ou les couches ſur leſquelles ſont repréſentées des eſquiſſes de ſubſtances, ſoit végétales, ſoit animales ou inconnues, forment la ſeconde partie, toutes compriſes ſous le titre du Pays & de la Province où eſt ſituée la mine à laquelle appartiennent les échantillons, tant des charbons, que des différentes couches ou lits qui les accompagnent dans le ſein de la terre.

En ne préſentant ici qu'une ſimple Nomenclature ſous une forme peu ſatisfaiſante à la vérité pour le Savant, ſeul moyen cependant pratiquable, je dois répéter (2) qu'il eſt une autre manière de connoître plus avant la ſtructure de la plupart de ces ſubſtances, tant charbon de terre, que celles qui forment les couches intermédiaires de ce foſſile dans ſa mine. Il n'eſt queſtion que de les ſoumettre à l'action d'un petit feu ordinaire : à meſure qu'elles ſont attaquées par la chaleur, & diverſement altérées par l'ignition, leur texture, que la cohérence intime empêchoit de découvrir, ſe développe en grande partie. Cette voie, auſſi ſimple que facile, paroît la ſeule propre à jetter du jour ſur ce point : elle n'exige de l'Obſervateur d'autre attention que celle de ne point perdre de vue, pendant la durée de l'ignition, la ſubſtance ſoumiſe à cette décompoſition dont on veut ſuivre la marche. Par ce moyen, j'ai obtenu d'un grand nombre de charbons de terre & de couches pierreuſes qui les accompagnent dans la mine, des réſultats dignes de l'examen d'un Naturaliſte. Ils entrent dans ma Collection, après l'état des ſchiſtes & empreintes.

L'objet particulier de cette Collection que j'annonce, & du Catalogue

(1) Ayant eu, depuis que j'ai terminé mon Ouvrage, plus de loiſir pour m'occuper uniquement des ſoins relatifs à cette partie de mon Cabinet, en ſuivant davantage mes correſpondances ſur cet objet, je juge, par les envois qui doivent m'arriver ſucceſſivement, que cette Collection doit inceſſamment s'augmenter conſidérablement.

(2) V. Art d'exploiter les Mines de Charbon, part. 2, p. 539.

que j'en ai formé, n'eſt pas ſeulement, comme on voit, un objet de curioſité. Tirer ce foſſile de l'obſcurité des Ateliers, dont il eſt le principal ſoutien; faciliter au Naturaliſte la connoiſſance de ce foſſile, auſſi entière que faire ſe peut: telle eſt l'idée que j'ai attachée à l'entrepriſe de raſſembler ſous un même coup-d'œil tout ce que les fouilles de charbon de terre peuvent faire rencontrer. Pour remplir ce but, je termine ce Catalogue par un appendice, dans lequel j'indique une ſuite (qui peut en être rapprochée utilement) de différentes ſubſtances végétales altérées, & en cela diverſement analogues à la plupart des charbons de terre. Cette ſuite tient à des recherches particulières, dont je m'occupe, ſur l'origine, ſur la formation & l'organiſation de ce foſſile bitumineux, dans lequel, à en juger par les principes, tantôt acides, tantôt alkalis volatils, que la Chymie fait reconnoître dans les uns ou dans les autres, il y auroit à préſumer des différences remarquables, ſoit à raiſon du règne auquel il doit ſa première formation, ſoit à raiſon de l'altération que les ſubſtances animales ou végétales ont éprouvée.

Cette ſuite peut fournir, je crois, des points d'analogie avec quelques charbons de terre; elle eſt compoſée, 1°. de ſubſtances terreuſes, pierreuſes, ſalines & bitumineuſes, provenantes de la ſuperficie extérieure de montagnes de charbon embraſées ſpontanément depuis pluſieurs ſiècles, dans quelques Provinces de France & en Pays étranger. Cette Collection particulière a été expoſée ſous les yeux de l'Académie dans diverſes Séances.

2°. D'une ſuite de braiſes de différens bois de chauffage, pouvant fournir à quelques comparaiſons au moins curieuſes entre le charbon de terre brut & les charbons de terre réduits en braiſes. Je me ſuis procuré la facilité de cette comparaiſon, moyennant un très-grand nombre de réſultats de la combuſtion de différens charbons de terre dans les fourneaux chymiques, de produits réſultans de la combuſtion de quelques autres à l'air libre, ou dans les foyers domeſtiques, ou dans le creuſet, ou même dans des fourneaux conſtruits à la manière des Anglois, ce qu'ils appellent *coaks*, propoſés aujourd'hui en France pour ſervir au chauffage domeſtique, ſous la qualification impropre de *charbon déſoufré*, quelquefois de *charbon épuré*. Ces produits, auxquels je donne le nom de braiſes, deviennent intéreſſans, par une ſuite que j'indique auſſi de ſemblables réſultats de la combuſtion de pluſieurs ſubſtances analogues, ou même de ſubſtances animales & végétales.

3°. Une ſuite de bois foſſiles, de bois pourris ſous terre ou à l'air, dans le ſein de la mer, dans le lit des rivières; une ſuite d'écorces d'arbre, pourries ou carriées ſur le tronc, & dans leurs différens états d'altération, de dégénération ou décompoſition, laiſſant reconnoître à l'œil nud la contexture du corps ligneux, la direction & l'arrangement de ſes fibres: d'où il réſulte, ſelon moi, des points de comparaiſon à approfondir ſur

la tiſſure de pluſieurs charbons de terre, ou bruts, ou réduits en braiſes.

4°. Une ſuite de bois foſſiles imprégnés de bitume groſſier, impur & fétide, connu des Allemands ſous le nom de *holtz-kohlen*, & que j'appelle *bois-tourbes*, *de terres aſphatiques*, *de terres bitumineuſes & de terres-tourbes* (1), ſoit vitrioliques, ſoit inflammables, connues dans pluſieurs de nos Provinces ſous le nom impropre de *terroutes*, que leur qualité combuſtible à fait ſouvent regarder mal-à-propos comme des charbons de terre imparfaits, ce qui a quelquefois donné lieu à des fouilles inutilement diſpendieuſes.

5°. Une ſuite de tourbes proprement dites, de France & de pays étrangers, rapprochées de tourbes formées naturellement, ſans avoir eu la terre pour matrice, & dont pluſieurs fourniſſent des apperçus ſur les différens degrés de la première formation de ce genre d'*humus* (1).

Je me contenterai, pour chacun des articles de cet *appendice*, d'indiquer deux ou trois objets les plus remarquables par quelques circonſtances, ou par les idées de reſſemblance qu'on leur avoit appliquées, en les croyant charbons de terre. La première, la ſeconde partie & l'*appendice* de ce Catalogue, ſont précédés d'un préliminaire ſervant d'introduction ſuccincte ſur chaque partie de la Collection, & à prévenir le Lecteur ou rappeller ſon attention ſur quelqu'une des particularités qui entrent dans l'indication de pluſieurs pièces.

Introduction à la première Partie.

Dans l'état que je donne, ſoit des terres & des pierres de mine, ſoit des charbons compoſant ma Collection, je déſigne ces différentes ſubſtances par des définitions analogues à ce que les Botaniſtes appellent phraſes, & dont l'uſage s'eſt introduit dans les Ecrits ſur les trois Règnes de la Nature.

Ces deſcriptions ſommaires, fondées uniquement ſur des eſſais ſimples, auxquels on eſt obligé de s'en tenir pour le genre d'Ouvrage que je publie, ſont à la vérité bornées à l'extérieur; elles ne ſuppoſent, ainſi que perſonne ne l'ignore, ni développemens, ni expériences de longue durée, qui, plus déciſives à la vérité, préſenteroient ſouvent des ſujets de diſſertations chymiques. Les moyens de parvenir à ces développemens ne peuvent convenir à un ſimple Catalogue. Cependant, la comparaiſon attentive, exacte & réitérée que perſonne n'a été à même de faire comme moi pendant plus de vingt ans, d'un nombre conſidérable de ces ſubſ-

(1) V. à l'appendice, art. *terre-tourbe*, la ſubſtance à laquelle j'applique cette dénomination.

(2) V. *idem.* terres déſignées ſous le nom de terre d'ambre-jaune.

tantes de mines de charbons, m'autorise à prendre sur la plupart d'entr'elles une opinion précise, & j'ai cru en conséquence pouvoir intituler ce Catalogue Nomenclature raisonnée, parce qu'elle l'est en effet autant que la chose le permet : d'ailleurs, l'exactitude des essais, d'après lesquels les phrases ou les descriptions sommaires ajoutées à ces différentes substances ont été fixées, sera bientôt justifiée par le soin que j'y ai apporté, & dont il convient d'instruire le lecteur. Ces phrases sont le résultat d'un examen soigneux, attentif & discuté de quatre Chymistes, qui tiennent un rang dans cet ordre de Savans. MM. Demachy, Parmentier & Deyeux, cités plusieurs fois dans mon Ouvrage ; M. Bayen, également connu par des recherches intéressantes en Chymie, se sont fait un plaisir de m'aider dans l'exécution de ce projet de Catalogue. Ils ont bien voulu se rendre ensemble à mon Cabinet, autant de fois qu'il a été nécessaire pour ce travail sommaire, & cependant discuté. Il n'y a pas une seule des pièces de la première partie de ce Catalogue qui n'ait passé par les mains de ces Chymistes éclairés. Nous l'examinions chacun ; nous nous rendions compte de nos observations. C'est ainsi que nous avons fixé, de concert, l'idée qui nous paroissoit devoir être attachée à ces échantillons (1).

La plupart de ces substances, soit terreuses, soit pierreuses, soit même les charbons de terre, sont indiqués d'abord par les noms sous lesquels il a plu aux Ouvriers de mines de les désigner entr'eux. Ces noms ne sont absolument que le jargon de l'Ouvrier, usité dans chaque local : on ne doit la plupart du temps s'y attacher en aucune manière, particulièrement quant à l'objet (foncièrement instructif) de ce Catalogue. Ce jargon néanmoins devient renseignement pour le Naturaliste auquel on enverroit les pareilles couches. J'ai jugé, par cette raison, indispensable de conserver ces dénominations ; elles se trouvent éclaircies ou rectifiées par les qualifications & les caractères qui leur ont été assignés dans les Séances tenues pour ce travail, en observant que les substances qui seront marquées par une ☞, sont ou paroissent tellement nécessaires à la présence, à l'existence d'une mine de charbon, que toutes les fois que dans une fouille on ne rencontre pas de ces substances, on ne doit pas s'attendre à trouver du charbon de terre.

Quant aux couleurs assignées à ces terres, à ces pierres, comme *ocres*,

(1) Ce concours n'a pas eu & ne pouvoit avoir lieu pour les charbons de terre. L'examen convenable pour fixer leur description sommaire, est d'une autre espece ; il entraîne plus de temps, demande le secours d'un jour net, serein, éclairé même par le soleil. J'ai été obligé de me charger seul de cette partie dans mes temps de loisir, & dans les temps favorables, lorsqu'ils se présentoient. Toute personne peu exercée à voir du charbon de terre, ou qui n'en auroit pas vu aussi fréquemment que j'ai été à portée d'en voir, auroit trouvé de grandes difficultés sur ce point.

argile, *cos*, &c., les Naturaliſtes qui ont obſervé la Nature en place, n'oublieront point de faire attention qu'il ne s'agit dans cette Nomenclature que de la teinte que ces ſubſtances ont contractée par l'état de ſiccité, & qu'il eſt d'uſage de marquer dans ce qui s'appelle Catalogue.

Les Minéralogiſtes ſavent que, lorſqu'une fois les foſſiles, les terres & les pierres ſur-tout, ſont privés de la fraîcheur humide que leur communiquoient ou les entrailles de la terre, ou les efflux minéraliſans dont ils étoient environnés, les véritables nuances de couleur, c'eſt-à-dire, celles qui leur étoient propres, ſe terniſſent, s'anéantiſſent même la plupart du temps, au point que les couleurs que nous voyons à ces ſubſtances dans nos Cabinets, ne ſont plus du tout leurs couleurs primitives. Cette coloration des ſubſtances formant les couches qui précèdent les veines de charbon, tant ſupérieures qu'inférieures, fixe dans quelques circonſtances l'attention des Mineurs; c'eſt lorſque, pour l'entrepriſe d'une exploitation dans un endroit où l'on ſoupçonne une mine, on ſe détermine à en ſonder la couverture avec une tarrière. Les terres, les pierres humectées par l'eau, à deſſein de mouiller de temps en temps la ſonde, pour faciliter ſon jeu; ces pierres dis-je, briſées, écraſées, brouillées par l'action du cuiller ou du tuyau du fouilloir, ont ſubi un rapprochement particulier, qui leur fait contracter, même lorſqu'elles ſont ſéchées, une teinte, une apparence qui s'écarte des caractères extérieurs particuliers à chacune d'elles, conſidérée en maſſe avant l'opération de la ſonde. Il eſt donc important de ne point confondre cette différence d'état, colorée d'une même ſubſtance, vue en maſſe avant le brouillage qu'elle a eſſuyée, ou vue en pouſſière, telle qu'on la retire avec la ſonde. Il ſeroit ſouvent à propos de pouvoir faire connoître ce comparaiſon, afin de diſtinguer ou de reconnoître ces couches de mines. Dans cette vue, quelques-unes de celles qui entrent dans ma Collection ſont répétées ſous forme pulvérulente, auprès de la même ſubſtance, dans ſon état primitif.

A l'égard des charbons de terre, ſoit d'un même pays, ſoit d'une même mine & d'une veine différente, ſoit de différens pays, & dont les échantillons plus ou moins reſſemblans, plus ou moins différens, ſont indiqués ſous leurs numéros dans ce Catalogue, il eſt encore à propos de remettre ſous les yeux la remarque que j'ai faite dans la première partie de mon Ouvrage, page 1651. Dans le trajet d'une veine, la nature du charbon ne ſe ſoutient pas la même; le charbon qui en provient, diffère à la *tête* & au *pied* de la veine. En conſidérant une maſſe de veine en épaiſſeur, les lits ou *ſtrata*, ou membres dont elle eſt formée, ſoit au *toit*, ſoit au *ſol* & dans ſon centre, ſe trouvent également variés; il eſt même poſſible que le charbon (1) ſoit encore différent par ſa texture ou par ſa

(1) Du Charbon de terre, conſidéré dans toutes ſes particularités extérieures, page 75.

qualité,

qualité, selon qu'il est placé à une plus ou moins grande profondeur, selon qu'il est disposé en masse ou en veine, selon que cette veine marche en *plateure* ou en *roisse* à différens degrés, peut-être même selon l'*allure* qu'elle suivra (extraordinairement) du nord au midi (1). En un mot, il est permis de regarder comme certain ou comme probable, que dans les parties différentes de veines, il se rencontre plusieurs qualités de charbon. Cette présomption se confirme en visitant de grands magasins de charbon de terre: on reconnoît la fréquence ou la quantité de matières hétérogènes dont la mine est plus ou moins surchargée. Nous ajoutons de plus, que cette vérité s'étend en général à toutes les substances minérales, qu'il faut toujours chercher à connoître, premièrement par leurs qualités invariables, & ensuite au besoin par leurs accidens. Ainsi, dans les phrases par lesquelles je vais essayer de caractériser les variétés nombreuses de charbon de terre qui composent ma Collection (2), on ne doit appliquer ces espèces de définitions qu'à l'échantillon lui-même, sans en étendre toujours les caractères à toute la masse qui forme la mine dont il provient. Avec un peu de réflexion, il n'est pas difficile de croire qu'on ne peut juger que d'une manière fautive sur des morceaux pris au hasard, ou souvent choisis à la main, soit comme beaux & curieux, soit dans quelques occasions qui tiennent à des vues d'intérêt particulier, afin de faire prendre une opinion avantageuse de la mine. Il est maintenant à propos de donner la clef des phrases dans lesquelles je me suis restreint à tracer une idée représentative de chaque charbon en particulier, soit dans ses circonstances apparentes, soit dans sa qualité. Pour cet effet, je dois rendre compte ici de ma manière d'envisager ce fossile, d'après le grand nombre qui m'en passe par les mains depuis plus de vingt ans. Je ne parle pas ici des examens de tout genre que j'en ai faits moi-même, des expériences chymiques que j'en ai recueillies soigneusement de tout pays, & faits par d'habiles Chymistes; celles même auxquelles j'ai eu part, ou en les sollicitant, ou en y assistant. Ces travaux particuliers (3) ne peuvent entrer en rien dans la Nomenclature que je publie aujourd'hui.

Le charbon de terre ou de pierre est diversement désigné par les Naturalistes (4); aucun d'eux ne s'est attaché à en donner, ce qu'on appelle

(1) V. *idem.*, part. 2, pag. 1149, caractères de bonté des charbons de terre en général.

(2) Les phrases de la plupart des schistes & de tous les charbons de terre, seront en Latin; je placerai bientôt un état explicatif de ces phrases.

(3) V. Art d'expl. les Mines de charb., p. 1154.

(4) *Bitumen solidum, lapideum, fissile.* CARTHEUS. *Element. Mineralog.*, *class.* IV, ord. 1, spec. generis primâ. *Bitumen lapideum, schisto vel aliis terris mixtum, & indu-ratum.* WALLER. *spec.* 265. *Bitumen schistosum.* LINN. III, 7. *Phlogiston argilli mix-*

une définition exacte. Malgré tout le travail particulier auquel je me suis livré, le seul qui puisse donner sur cet objet une expérience aussi entière qu'on peut la désirer, je n'entreprendrai point de définir ce bitume ; il paroît suffisant pour l'idée à se former de la Nomenclature à laquelle je me borne, de faire attention aux caractères distinctifs du charbon de terre, tels que la diversité de son mêlange, d'où résulte la concrétion bitumineuse, plus ou moins pure, c'est-à-dire, alliée en proportions inégalement variées, avec des pyrites, des sels, avec différentes espèces de terres, sous forme schisteuse pour l'ordinaire, ou fissile, quelquefois même avec une substance métallique, formant les unes ou (1) les autres, par leur arrangement ou leur superposition différente, une tissure variée, lâche ou serrée, qui ne permet au bitume de charbon de terre de s'amollir qu'à la chaleur du feu, où il se maintient long-temps, à la différence des autres bitumes, qui s'amollissent & laissent échapper leur odeur au soleil.

C'est de cette composition générale (2) qu'émanent toutes les particularités que l'examen le plus suivi, & sur-tout le plus répété, de toute espèce de charbon de terre, y fait appercevoir. Ces particularités renferment celles que l'on découvre dans un charbon au simple coup-d'œil, au toucher, au poids, la couleur noire plus ou moins intense ; l'état dur, pesant & compact, ou tendre & friable; enfin, la manière dont se séparent quelques charbons de terre en se cassant : c'est de-là aussi que dépendent les altérations que les uns ou les autres éprouvent ou n'éprouvent pas à l'air, quand ils y restent long-temps exposés, soit celle que l'action du feu y développe, & qui comprend les différens phénomènes que présentent plusieurs charbons, depuis le premier instant qu'ils commencent à être attaqués par la chaleur du feu, & dans tous les périodes de leur combustion, jusqu'à leur dernière réduction en scories, en cendres, &c.

La diversité des parties constituantes & de leur mêlange, entr'autres une odeur d'acide vitriolique particulière au charbon de terre, lorsqu'il brûle, peuvent assigner les caractères distinctifs de ce bitume-fossile : ils le rangent sans réplique dans une classe à part, différente des autres bi-

---

tum. CROMSTEDT. 258. *Carbo fossilis nonnullorum; schistus carbonarius, fissilis, bituminosus; bitumen lapide fissili mineralisatum.* DICTIONN. ORYCTOLOG. UNIVERS. E. BERTRAND.

(1) *Lithantrax mineralisatum*, E. Bertrand. Il n'est aucune substance métallique qui n'ait été observée dans quelque charbon de terre. V. Art d'exploit., part. II, p. 137, Récapitulation sommaire & générale des matières qui se trouvent dans toutes les mines de charbon de terre.

(2) Déjà indiquée, part. I, pag. 74, particularités extérieures du charbon de terre, & page 138.

tumes, différente des tourbes proprement dites, des terres que j'appelle terres-tourbes, des bois tourbes, de certaines terres combuſtibles, [illegible] de pluſieurs ſchiſtes dont je ferai bientôt mention ſéparément; ſubſtances qui, à la première apparence, ou par leur inflammabilité plus ou moins ſenſible, ou par leur odeur bitumineuſe au feu, ont toutes une ſorte d'analogie ou d'affinité avec le charbon de terre, pour lequel même il eſt ſouvent arrivé de les donner (1).

La ſeule inſpection d'une grande quantité de charbon de terre dans les endroits où il s'emmagaſine, décide bientôt une diviſion générale fort ſimple, & qui eſt auſſi adoptée, mais cependant d'une manière ſouvent équivoque par les Naturaliſtes Nomenclateurs. De ces charbons, les uns ſont compactes, durs & peſants; les autres ſont légers, tendres, friables, ſecs, mais peuvent à-peu près également abonder en bitume, comme on le verra. Il s'en trouve enfin dans leſquels la terre conſtituante de ce foſſile bitumineux, ou un alliage pyriteux, compoſent ſenſiblement la plus grande partie de leur maſſe, au point que les charbons de cette nature ſont manifeſtement argilleux ou pyriteux.

Toutes ces circonſtances, tant les premières, je veux dire celles qui ſont apparentes à l'œil, que celles qui ne peuvent ſe reconnoître que par l'expoſition continue à l'air, ou par les épreuves pyriques, ont cela de remarquable, qu'elles paroiſſent annoncer des dépendances les unes des autres; qu'elles jettent un jour plauſible ſur toutes les différences apparentes de charbon de terre, ces différences ne provenant réellement que des différentes ſubſtances diverſement combinées avec le bitume, & de la texture variée qu'on y découvre, en examinant les charbons de terre.

Le dénombrement qui entre dans ce Catalogue ne pouvant porter, pour les indications générales, que ſur ces premiers apperçus, j'aurai attention, dans la plupart des phraſes, de rapprocher les principaux caractères extérieurs de la diviſion que j'établis de trois claſſes de ce foſſile: il eſt ſeulement à propos de développer cette diviſion, par rapport à la nature & à la qualité de chaque charbon dont on voudroit établir des ſubdiviſions ou des variétés très-indifférentes quant au fonds. Je vais en même temps eſſayer d'éclaircir préliminairement ces deſcriptions abrégées, en renvoyant ici en notes, pour être lues ſéparément, les

(1) Perſonne ne s'eſt trouvé plus à même que moi, par les occaſions que m'a fourni mon travail, d'être témoin de ces méprises, ſur leſquelles je crois devoir renvoyer à ce que j'ai dit, Art d'exploiter, part. II, pag. 609. M. Wallerius ſoupçonne avec quelque raiſon Gaſpard Newmann d'avoir ainſi confondu quelque peu de pyrite ou de ſchiſte, ou autre ſubſtance combuſtible, avec du charbon de terre. Voy. *Syſt. Minéral.*, tom. 2, p. 102.

phraſes que l'on pourroit trouver rapportées dans ce Catalogue à chaque charbon qui ſera cité dans le développement.

Les charbons de la première claſſe, par exemple, ou de la première pureté, & qui ſont les moins communs, préſentent une texture en maſſe abſolument continue, uniforme & homogène, au point d'être ſuſceptible de poli en totalité. Tels ſont le jayet, le kannel-coal des Anglois (1). Il n'eſt aucun de ces charbons purs ou de première qualité, qui ne faſſe appercevoir dans toutes leurs caſſures des ſurfaces étendues, liſſes, d'un noir brillant, ſur leſquelles ſe remarquent de grandes facettes excentriques. La flamme de ces charbons donne une clarté qui leur eſt propre, comparable à celle d'une bougie ou d'une belle chandelle. Le plus ordinairement les charbons compactes ne ſont ni de ce premier degré de pureté, ni en maſſe auſſi parfaitement continue. Quoique ſe ſéparant comme les pierres dans les carrières, en éclats d'un volume très conſidérable, ſelon leur conſiſtance & leur compoſition variée, ils ſe caſſent plus ou moins difficilement en feuillets, en morceaux irréguliers, approchant quelquefois de la forme cubique (2). Les plus purs de ces charbons compactes & communs dont je parle, & qui forment une ſeconde claſſe (3), préſentent toujours des ſurfaces aſſez étendues, arrangées en petites bandes ou zones tranſverſales (4), tantôt parallèles (5), tantôt bien alignées (6), comme dans le charbon repréſenté planche IV, n°. 3 de la première partie de l'Art d'exploiter, tantôt interrompues (7) & en déſordre (8). Pluſieurs ſont remarquables par une diſpoſition de couleurs brillantes, ſemblables à celles qui ſe voient dans les verres priſmatiques ou triangulaires (9).

---

(1) *Bitumen duriſſimum, polituram admittens, aquis innatans.* WALL. *ſpec.* 266. *Succinum nigrum; officin. lapis thracius Dioſcorid.; Gemma ſammothracea.* PLIN. *Bitumen ſolidum, purum, natans.* LINN. *Gangitis.* STRAB. *Vegetabile ligneum, lithantrace impregnatum.* CROMSTETD. *Gagas*, latin. La propriété attribuée au jayet par MM. Linné & Waller. n'eſt point du tout connue.

(2) *Lithantrax in fragmenta diſparia excidens, ſeu in varia latera fiſſile.*

(3) Je définis le jayet, *lithantracis genus primarium, duriſſimum, ſiccum, ſtructurâ æquabili & politâ intrinſecùs gaudens, fragmentis politis concavo-convexis ſplendens, uſibus mecanicis idoneum; ſuccinum nigrum, vulgò Gagas, in aquâ ſubmerſibile.*

Après lequel en vient un autre, que je définis *lithantracis genus primarium, vulgatius, fracturâ nitenti & politâ vitreâ, ſuccino nigro obſcurè æmulum, polituram nihilominùs non admittens.*

(4) *Lithantrax longitudinaliter faſciatum, ſeu faſciis continuis tranſverſis.*

(5) *Lithantrax faſciis continuis parallelis.*

(6) *Lithantrax ſtratulis ad lineam directis.*

(7) *Lithantrax ſtratulis interruptis.*

(8) *Lithantrax faſciis confuſis.*

(9) *Lithantrax radiis ſolaribus verſicolor; lith. variis iridis coloribus diſtinctum, ſeu variegatum; lith. diſcolor.; lith variatâ luce micans; lith. recenti fracturâ ex rutilo-cœruleo, ex rubro purpureo, aut violaceo nitens.*

D'autres offrent à la vue quelque chose d'agréable ou de frappant dans leur texture, qui seroit difficile à décrire (1), & que l'on ne reconnoit bien qu'en suivant la décomposition de ces charbons par la combustion à un feu lent. Ces charbons, que l'on peut en général appeler charbons compactes communs (2), sont encore sujets à se trouver séparés dans leurs feuillets par des folioles ou lames spatheuses, quelquefois quartzeuses, très-étendues, souvent par des écailles pyriteuses (3). Lorsque ces charbons de la seconde classe brûlent, les phénomènes qu'ils présentent sont caractéristiques; leur masse se gonfle, se boursouffle dans toute l'étendue de son volume, se tourmente en se désunissant, se ramollit, s'agglutine, se recolle ensuite de nouveau en écumant, en formant des bulles longueuses, superficielles, tant que sa principale partie constituante, le bitume, n'est pas épuisée par le feu; espèce la meilleure, toujours compacte, toujours plus lente à s'allumer, donnant au feu une flamme, une chaleur vive & durable, pendant laquelle il s'exhale une odeur fumeuse d'acide vitriolique propre au charbon de terre pur, mais que l'on distingue bitumineuse, naphteuse même plus ou moins sensiblement (4), & laissant, après l'ignition complette, une scorie tuberculeuse noire, plus ou moins éclatante, lorsqu'elle est refroidie, plus ou moins compacte, gersée plus ou moins profondément, sonore, légère, poreuse comme un charbon végétal, & qui ne tombe que très-difficilement en cendres.

La troisième classe de charbon, qui pourroit n'être encore qu'une sous-division de la première classe, se marque aussi à l'œil à raison du bitume, différent seulement en ce qu'il est allié à plus ou moins de substance hétérogène non bituminisée. Ces charbons, inférieurs pour la pureté (5) à ceux de la seconde classe, sont plus légers, plus friables, & se separent en molécules presque toujours parallélogramiques, ou à-peu-près cubiques (6). Si on examine ces charbons tendres, les molécules qui composent leur masse ne paroissent pas avoir la configuration décidée dont il vient d'être fait mention; ils paroissent quelquefois granulés (7) ou arran-

---

(1) *Lithantrax eleganti structurâ; lith. concinnè dispositum; lith. ordinatim concinnatum.*

(2) *Lithantrax bituminoso-sulphureum*, HOFFM., & que je définis, quant aux premiers apperçus, *Lithantracis genus secundarium, picis artificialis colore & facie, flammam tardè concipiens, liberè flagrans, igne molleſcens, intumeſcens, ſpumeſcens & coaleſcens; bitumen olens, grumiſque ſeu ampullis fungoſis germinans.* CHARBON GRAS, CHARBON FLAMBANT.

(3) *Lithantrax pyritibus intermixtis radians.*

(4) V. Art d'expl. les Mines de charb., part. II, pag. 1153.

(5) *Lithantracis genus ſecundarium, friabile, vulgatiſſimum, citiùs & debiliùs igneſcens, odore gravi, ſæpè ſæpius bituminis alſimili; lith. ſulphureo acidum.* HOFFM.

(6) *Lithantrax teſſulatum.*

(7) *Lithantrax granulis colliquatis diſtinctum, ſeu aſpectu granulari, ſeu facie granulatâ; lith. granulatim concretum.*

gés confusément (1), jusqu'à être comme brouillés (2), & quelquefois tout-à-fait informes (3). Dans quelques variétés, ces molécules sont ramassées par places, formant de petites facettes à miroirs ; ceux-là ont un éclat argentin (4). Assez souvent cependant il s'en rencontre dont les molécules sont disposées en feuilles ou lames (5), quelquefois arrangées en faisceaux comme les fibres du bois (6), ou striées comme la blende (7). Les charbons de cette troisième classe sont particulièrement sujets à se ressentir de la nature de leur couverture schisteuse, où le fer se trouve sous toutes les formes, & qui, la plupart du temps, sont de vraies mines de fer. Ces charbons se rencontrent assez fréquemment dans le sein de la terre, entresemés de lames assez épaisses & considérables d'une ochre rouilleuse ou jaunâtre, qui, à la longue, se répand en lame croûteuse, ou sous forme de suie farineuse, subtile & légère, sur la majeure partie des surfaces de ces charbons (8), comme sur les couches terreuses qui les avoisinent, la plupart du temps d'une couche pyriteuse (9). Ces charbons au surplus ont leur manière particulière de brûler ; ils s'enflamment plus promptement, ne suivant pas dans l'ignition la même marche que ceux de la seconde classe, quoiqu'il s'en rencontre néanmoins qui, en brûlant, bouillonnent & champignonent passablement dans quelques parties. Le résidu de leur combustion est plus promptement cendreux ; pendant tout le temps qu'ils flambent, ils portent un caractère particulier dans l'exhalaison odorifère. Elle n'est pas décidément grasse & bitumineuse. Dans quelques-uns, & ce sont ceux qui abondent en pyrites, cette odeur est assez piquante, désagréable, incommode pour les personnes qui n'y sont pas habituées, suffoquante à un certain degré, sans néanmoins être nuisible, comme on l'a cru long-temps.

---

(1) *Lithantrax confusum, seu inordinatè dispositum.*

(2) *Lithantrax tuberosum, & nodosum.*

(3) *Lithantrax Amorphon ; lith. rude & informe ; lith. minerâ difformi ; lith. facie & consistentiâ terreâ.*

(4) *Lithantrax tessulis minimis, politis & specularibus conspicuum ; seu lith. partibus tenuibus aut minimis areis politis & specularibus.*

(5) *Lithantrax structurâ lamellari, seu in lamellas fissile ; lith. in bracteas dehiscens.*

(6) Désigné d'une manière équivoque par M. Bertrand *lithantrax ligneum*, que je définis *lithantrax fibrosum, seu striatum, seu filamentosum.*

(7) *Lithantrax galenæ, structurâ haud absimile.*

(8) *Lithantracis genus secundarium friabile, aëre humido, in pulverem flavum fatiscens ; lith. extùs farinaceum ; lith. ochrâ pulvereâ, seu efflorescentiâ ochraceâ prægnans ; lith. farinâ seu ochrâ subtilissimâ extrinsecùs prægnans ; lith. rubricosum, seu pulvere rubente aspersum ; lith. rubedine seu ochrâ ferri pulvereâ (rufâ, luteâ, flavâ) saturatum ; lith. atramentum flavum, efflorescens ; lith. crustâ ochraceâ obductum, seu quâdâm rubiginosâ cuticulâ nitens.* V. Art d'exploiter, pag. 74.

(9) *Lithantrax pyritaceum seu pyriticosum, id est abundanti pyrite ponderosum.*

Enfin, on pourroit admettre rigoureuſement une dernière claſſe de charbons imparfaits ou mauvais (1), laquelle comprendroit ceux dans leſquels les parties hétérogènes terreuſes ou pyriteuſes ſont en quantité abſolument prédominante ſur le bitume. Cette eſpèce n'a, la plupart du temps, beſoin, pour être jugée, que du ſeul coup-d'œil; elle n'eſt pas plus charbon de terre, & ne mérite pas plus d'être claſſée dans ce genre de foſſile, que la plupart des ſchiſtes argilleux, qui forment la véritable enveloppe des veines de charbon dans la mine (2), qui, par cette raiſon, ſont imprégnées de bitume, qui tiennent quelquefois même encore à quelque portion charbonneuſe, qui peuvent en conſéquence tenir lieu & tiennent lieu en effet de combuſtible pour des uſages peu importans. Je m'arrêterai bientôt en particulier à ces ſchiſtes.

Telle eſt la diviſion générale, dont l'idée me paroît pouvoir ſe préſenter à toute perſonne qui aura été à portée de voir, d'examiner ſouvent & long-temps beaucoup de charbons de terre de différens pays, de différentes mines, & qui voudroit eſſayer, comme je le fais, de renfermer dans de courtes deſcriptions les différences de ce foſſile, d'après les circonſtances générales & particulières.

Cette diviſion eſt exprimée daus les phraſes, ainſi que tout ce qui s'annonce au premier coup-d'œil, tels que la peſanteur, l'état compacte ou friable, l'état pyriteux, c'eſt-à-dire le mêlange pyriteux, ou l'état pyritacé, c'eſt-à-dire l'alliage & la peſanteur pyriteuſe; la texture extérieurement apparente, ou groſſière, ou informe, ou agréable dans quelque point; la manière de ſe caſſer en pièces régulières ou irrégulières.

La couleur des échantillons de ce foſſile m'a paru devoir entrer auſſi dans le nombre des circonſtances à énoncer. Quels que ſoient les charbons de terre, perſonne n'ignore qu'ils ſont conſtamment noirs. Cette teinte, ſelon l'abondance ou la pureté du bitume formant partie conſtituante du charbon de terre, varie depuis le noir luiſant ou brillant de la poix, juſqu'au noir mat & terne; quelquefois cette teinte eſt coupée par des ombres différentes, & ces nuances graduées ſe rapprochent des caractères particuliers. On obſerve que les charbons, appellés CHARBONS FORTS, CHARBONS GRAS, ou propres aux uſuines, ſont d'une couleur noire plus décidée & plus frappante que les charbons nommés CHARBONS FOIBLES (3).

Pour déſigner, dans tel ou tel charbon, le degré différent de la qualité plus ou moins pure, ou de la quantité de bitume, j'ai quelquefois

---

(1) Que je définis *lithantracis genus infimæ notæ, terreum, ſeu deterius, bituminis penuriam aſpectu referens.*

(2) V. Art d'exploit., part. II, pag. 53.

(3) Il paroit que c'eſt ce que les Auteurs Latins ont voulu exprimer communément par l'épithète *piceum.*

jugé à propos, au lieu d'indiquer le *genus lithantracis primarium*, *secundarium*, *&c.*, de spécifier principalement la première & la dernière nuance de couleur noire, ainsi que la teinte ombrée & la couleur panachée.

Enfin, l'odeur que ce fossile fait sentir quand il brûle, & qui toute seule le distingue constamment de tout autre bitume; cette odeur est encore, selon sa nature, particulière, sensiblement diversifiée, comme je l'ai fait remarquer il n'y a qu'un instant. Avec tant soit peu d'attention & d'habitude, il est facile, à mon avis (j'en parle d'après ma propre expérience, qui ne me trompe point sur cela), de distinguer dans les foyers brûlans, les charbons dont l'odeur est simplement celle de ce bitume, & fumeuse, si l'on me permet de m'exprimer ainsi, d'autres charbons dont l'odeur est vulgairement dite sulfureuse, à cause de son âcreté plus marquée. Il en est même (& cela tient au local, traversé de couches terreuses animales), il en est dont l'odeur a un caractère particulier & décidé de vraie puanteur (1). Toutes ces différences accidentelles doivent, à mon avis, être regardées comme autant d'indices du caractère, de la qualité & de la nature des charbons (2).

N. B. *L'Auteur ayant desiré que ce Mémoire parût tout entier à la fin de cette année, nous en avons inséré la première continuation dans le dernier Cahier du Supplément, qui paroîtra en même temps que celui-ci.*

MÉMOIRE

Sur une nouvelle construction de Girouettes.

C'EST sans doute au peu d'importance que l'on attache à l'usage des girouettes, qu'il faut attribuer leur insuffisance à bien des égards; elle est l'effet de leur construction trop négligée, & à laquelle on n'a presque pas daigné faire aucune rectification depuis leur origine.

Il est cependant vrai de dire que, soit pour indiquer d'une manière plus positive le vent qui règne, soit pour servir à s'orienter dans les lieux où elles existent, on auroit dû employer plus d'art & de soin à la

(1) V. Art d'exploiter, pag. 529.
(2) V. *idem*, pag. 1149.

perfection

perfection de cet inſtrument : il ne falloit que donner aux croix & aux autres ornemens, dont la plupart ſont ſurmontées, une direction parallèle, ou à la ligne méridienne, ou à l'équateur. La comparaiſon de cette direction avec celle de la girouette, quoique difficile de loin, auroit encore pu guider l'Obſervateur dans ſes remarques.

Ce moyen ſimple eût ſuffi à la multitude pour s'orienter & connoître le vent du moment: mais à l'homme inſtruit, il faut plus de préciſion ; & l'inſtrument qui ſert à fixer ſes obſervations, doit, à la première inſpection, lui rendre compte de la direction du vent & de la ſituation des lieux à l'égard des divers points de l'horizon ; en ſorte que les moindres ainſi que les plus rapides variations ne lui échappent pas, & ne l'arrêtent point dans ſes recherches.

Pour réunir dans cette ſorte d'anémomètre le double avantage de faire connoître tout-à-la fois le vent régnant & les quatre points cardinaux de l'horizon (*voyez Planche Ire*), il faut y adapter un index ou alidade, qui ait deux mouvemens différens, l'un horizontal, & l'autre vertical. C'eſt de leur différence que l'on obtient un réſultat certain. Cet index ſe place au talon de la monture, en ſorte que la tige ſoit toujours entre lui & la girouette ; un arbre vertical traverſe le talon de cette monture, & porte à ſon extrémité extérieure cet index, dont ci-après eſt la deſcription. L'extrémité intérieure, voiſine de la tige, porte une petite roue en cuivre de deux pouces de diamètre, dentée ſur ſa circonférence, laquelle doit s'engréner avec une autre roue d'un égal diamètre, de même nombre de dents, faite en couronne, fixée au haut de la tige, la denture en deſſous.

L'index que porte l'arbre vertical eſt compoſé de deux aiguilles d'égale longueur, traverſées l'une par l'autre à angles droits dans leur milieu, formant conſéquemment quatre branches ou rayons égaux. L'une de ces aiguilles porte à l'une de ſes extrémités une fleur de-lis, qui eſt le ſigne du nord, tel qu'on l'emploie dans les bouſſoles & dans les cartes géographiques ; elle marque le ſud par un croiſſant placé à ſon extrémité oppoſée : l'autre aiguille repréſente une flèche dont le dard déſigne l'eſt, & l'emplumage l'oueſt.

Les choſes ainſi conſtruites, on place le tout au lieu de ſa deſtination, la tige orientée ſur la ligne méridienne ; en ſorte que la girouette étant dirigée par le vent du nord, la branche portant la fleur-de-lis ſoit perpendiculaire, ſon ſigne en haut : l'autre aiguille ſe trouve alors en ſens horizontal, & le dard doit regarder l'eſt qu'il ſert à déſigner.

L'index, monté au talon de la girouette, fait avec elle un mouvement horizontal ; mais par l'effet que produit la roue adaptée à ſon même arbre, & qui, mobile autour de la tige, engrène avec la roue à couronne qui y eſt fixée, il a auſſi un mouvement vertical, lequel, dans la révolution du tour entier de la girouette, lui fait préſenter alternativement ſes

quatre branches en haut Ce ſont les ſignes qui les terminent, qui, élevés perpendiculairement, indiquent alors les vents cardinaux ; les ſignes des branches qui ſe trouvent couchées horizontalement, indiquent les points de l'horizon qu'ils regardent, c'eſt-à-dire, que la fleur-de-lis ainſi couchée, eſt toujours tournée du côté du nord. Il en eſt de même des trois autres ſignes.

Deux ſignes élevés en ligne diagonale au-deſſus de l'axe de l'index, indiquent un vent qui participe de deux vents cardinaux, c'eſt-à-dire un huitième de vent, tels que nord-eſt, nord-oueſt, ſud-eſt, ſud-oueſt.

De deux ſignes élevés au-deſſus de l'axe, ſi l'un eſt ſupérieur à l'autre, le vent alors participant plus de ce premier, eſt un rhumb de vent d'une diviſion plus grande, tel qu'un ſeizième, un trente-deuxième de vent, &c.

Lorſqu'aucun rayon de l'index ne ſe trouve parfaitement perpendiculaire ou horizontal, il ſuffit, pour connoître l'effet que le premier mouvement de la girouette produira, de ſavoir que les rayons des ſignes s'abaiſſent toujours ſur le côté auquel la girouette tend à tourner, conſéquemment ils s'élèvent du côté qu'elle fuit, de façon que l'on peut prendre pour règle invariable que la girouettte & les ſignes de l'index tendent enſemble au même côté, c'eſt-à-dire, qu'ils concourent en même temps de droite à gauche, ou bien de gauche à droite. Ce dernier ſens eſt celui de l'aiguille d'un cadran d'horloge.

Ces girouettes, placées ſur un édifice iſolé, peuvent être obſervées de tout côté avec le même avantage, par rapport à ce que l'index tourne horizontalement avec la girouette, & que la forme triangulaire des ſignes les rend viſibles, ſous quelqu'aſpect qu'on les examine.

Au lieu d'un index à quatre branches, on pourroit y ſubſtituer un cercle, qui porteroit au-dehors de ſa circonférence trente-deux ſignes, repréſentant chacun une des diviſions de la bouſſole. Le vent régnant ſeroit de même indiqué par le ſigne élevé au ſommet perpendiculairement à la tige ; mais cette conſtruction, plus lourde, plus compliquée & plus embarraſſante à l'œil, ſeroit tout au plus utile dans les ports de mer, où ces ſubdiviſions ſont plus connues, & où l'on a plus de motifs à les obſerver exactement.

Quoique ſurchargées d'un poids plus grand que celui des girouettes actuelles, celles-ci tournent bien plus librement, 1°. en les montant ſur un pivot d'acier poli, tournant dans une chape de cuivre ou de verre, ce qui évite des frottemens qui ſont aſſez conſidérables dans leur conſtruction actuelle, pour cauſer un bruit qui les a déjà fait proſcrire de nombre d'endroits ; 2°. en mettant l'index & ſa monture en équilibre avec la girouette, de même que les ſignes doivent l'être entr'eux ; 3°. dans celles qui, comme pour les para tonnerres, ne peuvent être montées ſur pivot, en faiſant tourner la platine du collier inférieur ſur les rouleites adaptées

à la tige : ce qui diminueroit beaucoup les frottemens, & en rendroit le mouvement plus libre.

On vient de faire exécuter en grand cette girouette; elle eſt placée ſur un édifice au Rouſſin, près de Lyon, où elle produit, au moindre vent, tous les effets annoncés. Celui de donner la facilité de s'orienter, ce qui eſt agréable & commode aux Voyageurs, tant dans les Villes qu'à la Campagne, ſe réunit à l'utilité de connoître les plus inſenſibles & les plus fréquentes variations des vents.

Ces avantages ſeroient d'une importance bien plus grande, ſi cet inſtrument pouvoit s'appliquer à l'uſage de la Marine, & être expoſé ſur les navires en vue du Pilote & de tout l'équipage; mais les vaiſſeaux, pour le moins auſſi variables que les vents, ne permettroient pas à la tige de conſerver ſa première poſition. Il ne réſulteroit donc alors rien de certain entre la ſituation & la direction de la girouette.

On obvieroit cependant à cet obſtacle, s'il étoit poſſible de donner à une aiguille chargée de 10 à 12 livres de poids, une force magnétique capable de la contenir dans une direction ſoutenue aux pôles de la terre, en ſorte que, dans les révolutions continuelles du vaiſſeau & des vents, elle ne pût être entraînée par aucun frottement dans les chapes des deux pivots de l'aiguille & de la girouette; la tige de la girouette montée ſur cette aiguille, conſervant alors ſa ſituation, donneroit ſur mer ſes réſultats comme ſur terre.

Cette aiguille, portant en-deſſous un contre-poids plus qu'équivalent au poids dont elle ſeroit chargée en-deſſus par la girouette, &c., ſeroit enfermée dans une monture propre, comme pour la bouſſole, à la maintenir toujours dans un état horizontal, & il n'y auroit d'expoſé aux impreſſions du vent que la girouette & ſon index; leurs volumes ſeroient même bien plus réduits que s'ils devoient être employés ſur terre, les diſtances dont ils doivent être apperçus étant bien moins grandes.

L'Auteur de cette nouvelle conſtruction prie les perſonnes inſtruites des effets de l'aimant, de lui faire connoître, par correſpondance directe, ou par la voie du Journal de Phyſique, ſi ſes recherches ſont ſuſceptibles de quelques ſuccès. Le moyen le plus convaincant ſeroit celui de l'expérience. Il eſt auſſi diſpoſé à récompenſer très-généreuſement celui qui lui préſenteroit une aiguille de 12 à 13 pouces de longueur, qui, ſurchargée du poids de dix à douze livres, ſe contiendroit dans ſa direction aux pôles (toutefois ayant égard à la déclinaiſon de l'aiguille aimantée); en ſorte que la variation, lente ou rapide de ſon pivot ou ſtyle, ne l'en détournât pas ſenſiblement.

Nota. *Dans la girouette exécutée en grand, la feuille a* 20 *pouces de longueur ſur* 13 *de hauteur; chaque rayon de l'index a* 2 *pieds, y compris le ſigne placé à ſon extrémité, lequel a lui-même* 8 *pouces de long ſur* 7 *de diamètre.*

EXAMEN CHYMIQUE

D'une Subſtance pierreuſe, venant des mines de Fribourg *en* Briſgaw, *déſignée par les Naturaliſtes ſous le nom de* Zéolite ; *précédé de l'analyſe de la Zéolite de* Feroé. *Par M.* PELLETIER.

Hiſtoire de la Zéolite.

§. Ier. M. CROMSTEDT eſt le premier qui nous ait fait connoître un nouveau genre de pierre, qu'il a déſigné ſous le nom de *zéolite*. Il l'avoit ſéparé des *ſpaths*, avec leſquels elle avoit un grand rapport, quant à la dureté, mais dont elle différoit, par la manière de ſe comporter au feu : il avoit reconnu qu'elle entroit facilement en fuſion, en jettant des lumières phoſphoriques, & que, mêlée au ſel fuſible, au natrum ou au borax, elle produiſoit des verres tranſparens. Après M. *Cromſtedt*, M. *Swab* trouva une autre pierre, qu'il reconnut être une *zéolite ;* & il nous a indiqué un autre caractère pour les diſtinguer : c'eſt la propriété qu'elles ont de faire la gelée avec les acides, & ce moyen ſert aujourd'hui aux Naturaliſtes pour les caractériſer. Ces deux Savans ne s'étant point occupés de l'analyſe de ces pierres, il nous reſtoit à ſavoir quels étoient leurs principes conſtituans.

M. *Bucquet* nous a fait part de ſes recherches ſur celles de *Feroé* (1) ; & d'après ſes expériences, il la regarde comme une terre particulière, différente des terres métalliques, alumineuſes, &c., qu'il nomme terre zéoliteuſe. M. *Monnet* (2) ne penſe pas de même, & il regarde au contraire la zéolite d'Iſlande, qu'il a examinée, comme un compoſé de parties égales de terre argilleuſe & de quartz. M. *Bergmann*, qui en a auſſi parlé (3), dit que la terre ſiliceuſe y eſt en grande quantité ; enſuite la terre argilleuſe ; que la terre calcaire y eſt en moindre quantité, & que la terre martiale rarement ſurpaſſe $\frac{1}{100}$. On voit, par cet expoſé, que les Chymiſtes ſont peu d'accord ſur les principes de la *zéolite* : c'eſt ce

(1) Mémoires des Savans Etrangers, tome IX, page 370.
(2) Obſervations ſur la Phyſique, &c., *Supplément*, tome XIII, page 420.
(3) *Opuſcula Phiſica & Chemica*, vol. 2e, pag. 109.

qui m'a engagé à m'en occuper ; & j'ai choisi celle de *Feroé*, pour en comparer les résultats avec ceux d'une prétendue nouvelle zéolite qui vient de *Fribourg* en *Brisgaw*, & qu'on trouve chez tous les Marchands Naturalistes de Paris.

Zéolite de Feroé, *traitée par la voie humide.*

§. II. La zéolite de Feroé n'est point soluble dans l'eau. J'en ai mis 6 grains dans une livre d'eau distillée, qui a reçu le degré de l'ébullition ; l'ayant séparée ensuite de ce qui n'étoit point dissous, & évaporée à siccité, je n'ai eu que $\frac{1}{2}$ grain de résidu, & les 6 grains de zéolite bien séchés séparément n'avoient presque rien perdu.

§. III. 100 grains de cette zéolite, traités avec de l'acide nitreux, ont produit une gelée bien transparente, que j'ai fait sécher à un bain-marie ; l'ayant ensuite lessivée avec de l'eau distillée, il est resté sur le filtre une matière insoluble, qui, séchée, pesoit 50 grains, & les lessives évaporées ont produit 1 gros & 48 grains d'un sel déliquescent, très-styptique, qui ne fusoit point sur les charbons. Ce sel, redissous dans de l'eau distillée, & précipité avec de l'alkali fixe, a fourni un précipité très-long à se réunir au fond du vase (caractère qui annonçoit déjà la terre argilleuse, qui est très-flottante). Le précipité, séparé des liqueurs & séché, pesoit 66 grains, & les liqueurs ont fourni du vrai nitre. Ces 66 grains de précipité ayant été tenus dans un creuset rouge pendant deux heures, ne pesoient plus que 28 grains. Dans cet état, traités avec de l'eau distillée, ils ont perdu 8 grains : c'est la portion de terre qui étoit dans l'état de chaux qui a été dissoute par l'eau distillée. J'ai eu encore recours à un procédé plus court, qui est de traiter dans un creuset au feu le sel qu'on obtient de la combinaison de l'acide nitreux avec les principes solubles de la zéolite ; le feu en chasse l'acide, & le résidu, traité avec de l'eau distillée, lui abandonne la terre qui est dans l'état de chaux. J'ai de même traité une pareille quantité de résidu calciné avec du vinaigre distillé, qui n'a dissous que la terre calcaire, & a laissé 20 gros d'une autre terre, qui est de nature argilleuse.

§. IV. 200 grains de zéolite ont de même produit, avec de l'acide vitriolique, une belle gelée, laquelle, séchée & traitée avec de l'eau distillée, a laissé 162 grains de résidu bien sec, & les liqueurs évaporées ont fourni 1 once 2 gros de sel, qu'on reconnoissoit au goût styptique & à la figure octaëdre des cristaux pour de l'alun. Ce sel, décomposé par l'alkali fixe, a fourni 108 grains de précipité. Comme je soupçonnois que les 162 grains de résidu pouvoient contenir de la sélénite, qui se seroit produite en traitant la zéolite avec l'acide vitriolique, j'ai fait usage des procédés suivans pour m'en assurer. J'ai pris la moitié de ce

réſidu, ou 81 grains. 1°. Je l'ai fait bouillir avec de l'alkali fixe; & après avoir été bien lavé & ſéché, il ne peſoit que 73 grains, & les liqueurs ont fourni, par l'évaporation, du tartre vitriolé.

2°. Ces 73 grains ayant été calcinés, ont perdu 5 grains.

3°. Les 58 grains qui reſtoient ont été traités avec de l'acide nitreux; & les en ayant ſéparés, ils ne peſoient plus que 50 grains.

4°. Ayant mis quelques gouttes d'acide vitriolique ſur l'acide nitreux qui avoit digéré au feu ſur le réſidu, & qui en avoit diſſous 8 grains, j'ai procédé à l'évaporation, & j'ai obtenu 20 grains de ſélénite; ce qui prouve que dans un quintal fictif de zéolite, il y a huit parties de terre de nature calcaire, qui, traitée avec l'acide vitriolique, produit de 20 à 22 grains de ſélénite.

§. V. Cette zéolite produit de même une gelée avec l'acide marin, & il en reſte toujours la moitié qui ne peut être diſſoute. Cette diſſolution m'a fourni un ſel très-ſtyptique & très-difficile à cryſtalliſer. Par des procédés, trop longs à détailler, j'ai ſéparé la terre alumineuſe de la terre calcaire (1).

§. VI. Le vinaigre diſtillé n'a point d'action ſur la zéolite; mais le vinaigre radical en diſſout la terre calcaire, ſans faire la gelée, & 50 grains qui ont été ſoumis à ſon action, ont perdu 4 grains.

Pour m'aſſurer ſi c'étoit la terre calcaire que ce vinaigre concentré avoit enlevée à la zéolite, je l'en ai précipitée par l'alkali fixe; & traitée alors avec l'acide nitreux, elle s'y eſt diſſoute avec effervescence, & quelques gouttes d'acide vitriolique ajoutées à cette diſſolution, ont produit de la ſélénite. J'ai inſiſté ſur ces procédés, ſoupçonnant que c'étoit la zéolite qui paſſoit dans le vinaigre ſans nulle altération.

Analyſe par le Feu.

§. VII. J'ai mis dans un creuſet 200 grains de cette zéolite, & je l'ai tenue à un feu très-vif pendant trois heures. La zéolite a commencé par ſe gonfler; enſuite les molécules ſe ſont rapprochées ſans fuſion totale, & ont produit une fritte ſpongieuſe d'un blanc laiteux, qui avoit néanmoins une telle dureté, qu'elle faiſoit feu avec le briquet; & lorſqu'on en frottoit deux morceaux à l'obſcurité, on voyoit des étincelles. Cette fritte pe-

(1) La combinaiſon de l'acide marin avec la terre argilleuſe produit un ſel dont les cryſtaux ſont des octaëdres tronqués à chaque pyramide, ce qui forme des cryſtaux à quatorze facettes. Ce ſel eſt déliqueſcent.

Le ſel qui réſulte de l'union de l'acide marin avec la terre calcaire, eſt auſſi déliqueſcent; mais il diffère par un goût très-amer, & les cryſtaux ſont des priſmes hexaëdres tronqués, & quelquefois avec des pyramides. Lorſque ces deux ſels ſont mêlés, il n'eſt pas poſſible de les ſéparer par la cryſtalliſation.

ſoit 156 grains, de manière que la zéolite avoit perdu 22 grains par 100 grains, perte qu'on doit attribuer à l'humidité, puiſqu'en ayant tenu au même feu, à l'appareil pneumato-chymique, je n'ai point eu aucun fluide élaſtique. M. *Darcet*, qui a auſſi tenu la zéolite à des feux long-temps continués, & toujours dans des creuſets d'une porcelaine très-dure, ne l'en a jamais retirée que dans un état d'émail. On a donc tort de comparer ſa fuſion à celle du borax. Ce dernier, expoſé au feu, prend une fuſion aqueuſe, ſe bourſouffle à meſure que l'humidité ſe diſſipe, & paſſe enſuite à une fuſion très-fluide. La zéolite au contraire n'a pas de fuſion aqueuſe; elle ſe bourſouffle ſeulement, & devient comme frittée.

§. VIII. La zéolite qui a été ſoumiſe à l'action du vinaigre, §. VI, ayant été expoſée de même au feu, n'y a ſouffert aucune altération; elle a ſeulement perdu de ſon poids. Cette expérience prouve donc que la zéolite ordinaire ne paſſe à l'état de fritte qu'à cauſe de la terre calcaire qu'elle contient; & il eſt vraiſemblable qu'on pourroit, au même feu, amener la zéolite au point de faire un verre tranſparent, par l'addition d'un peu de terre calcaire, qui, ſuivant M. Darcet, eſt parmi les terres le véritable principe de la vitrification.

§. IX. 100 grains de zéolite, avec autant de borax calciné, ont produit un verre très-tranſparent, qui, détaché du creuſet, peſoit 126 grains.

§. X. 100 grains, avec 200 grains de ſel natif d'urine, ont donné une matière frittée & très-blanche, peſant 198 grains.

§. XI. 100 grains, avec autant d'alkali minéral, ont donné un verre tranſparent, d'une couleur un peu fauve, lequel peſoit 90 grains.

§. XII. 100 grains de matière gélatineuſe, produite de 200 grains de zéolite, traitée avec l'acide vitriolique, §. IV, mis dans un creuſet, ont ſouffert un feu très-fort, ſans perdre rien de leur poids, & ayant conſervé l'extrême diviſion où ils étoient.

§. XIII. 100 grains de la même matière gélatineuſe, traitée avec autant d'alkali minéral, ont fourni un verre tranſparent, qui peſoit 136 gr. J'ai fait digérer ce verre, pendant quelque temps, dans de l'eau diſtillée; le tout ne s'eſt point diſſous. Ce qui reſtoit ayant été traité avec de l'acide nitreux, a produit la gelée, ainſi que la liqueur. Ayant réuni le tout, & étendu d'eau diſtillée, j'en ai ſéparé les 100 grains de gelée, & les lavages m'ont fourni du nitre rhomboïdal.

§. XIV. 54 grains de terre précipitée par l'alkali fixe de la diſſolution de 100 grains de zéolite par l'acide vitriolique, ayant été tenus à un feu très-vif pendant quatre heures, ne peſoient plus que 20 grains, & n'avoient ſouffert d'autre changement que de s'agglutiner légérement.

§. XV. Il réſulte donc qu'un quintal factif de zéolite contient, terre argilleuſe bien calcinée, c'eſt-à-dire, privée d'air & d'eau, 20 grains,

§. XIV; terre calcaire dans le même état, 8 grains, §. IV; terre quartzeuſe, 50 grains, §. III, IV, V; phlegme ou humidité, 22 grains, §. VII. On ſera peut-être ſurpris de retrouver en produits le poids de zéolite employée; mais j'ai toujours eu les mêmes ſuccès, en répétant les mêmes expériences.

§. XVI. Pour faire la ſynthèſe ou recompoſition de la zéolite de *Feroé*, j'ai fait un mêlange de 300 parties de terre quartzeuſe, de 312 de terre baſe de l'alun, & de 48 grains de chaux vive. J'ai tenu ce mêlange à un feu très-vif, pendant quatre heures, & j'ai obtenu une maſſe un peu agglutinée, qui peſoit 500 grains. J'en ai mis dans de l'acide nitreux & vitriolique, qui ont produit de la gelée, mais moins conſiſtante que celle que fait cette ſubſtance en nature. Cela vient de ce que, dans la ſynthèſe, les principes ne peuvent ſe combiner auſſi intimément qu'ils le ſont par la Nature.

Examen d'une Pierre venant de Fribourg en Briſgaw, déſignée par les Naturaliſtes ſous le nom de Zéolite veloutée.

§. XVII. Cette ſubſtance s'eſt répandue depuis peu ſous le nom de zéolite de *Fribourg* en *Briſgaw*; elle ſe montre ordinairement en petites lames cryſtallines, d'environ 3 lignes de long, ſur une demi-ligne de large, diſpoſées en rayons divergents, partans de différens centres, & plus ou moins ſerrés; de façon que ſouvent les cryſtaux réunis ne forment plus que des mamelons, qui, dans leurs fractures, préſentent la même configuration divergente: la couleur eſt d'un blanc perlé, & la tranſparence varie juſqu'au mat laiteux.

La cryſtalliſation préſente des tablettes rectangulaires, ayant deux biſeaux de chaque côté, autrement des priſmes applatis, hexaèdres, terminés par des pyramides dihèdres, qui ne diffèrent des ſpaths peſans en table, qu'en ce qu'on ne remarque pas dans ceux-ci, comme dans les autres, des ſtries parallèles à la longueur des tablettes. Les angles peuvent auſſi être différens dans ces deux cryſtalliſations, ce que je n'ai pu vérifier; mais elles ont ſouvent l'une & l'autre leurs angles ſolides tronqués, & de nouveaux biſeaux ſur leur longueur.

Quant à la gangue, il eſt difficile de ne pas affirmer que ces cryſtaux proviennent de la décompoſition d'une autre ſubſtance, qui a laiſſé ſa place vuide, cariée, comme l'on voit la mine de plomb verte ſortir des cubes de galène qui ont laiſſé leur empreinte. La gangue de cette ſubſtance préſente de même des cavités tapiſſées de cryſtaux colorés par une terre ochreuſe. Souvent le centre de chaque mamelon eſt occupé par un globule noirâtre, qui a l'apparence & la friabilité de la manganèſe.

Dans des morceaux que j'ai examinés, les cryſtaux divergent ſur un quartz

quartz cryſtalliſé régulièrement à la ſuperficie, mais carié intérieurement, & portant les mêmes veſtiges d'une ſubſtance métallique décompoſée. Dans une des cavités, on remarque du plomb verd, cryſtalliſé auſſi en rayons divergens.

Dans la gangue d'un autre morceau, on reconnut l'efflorescence fleur de pêcher de cobalt, & les diverſes couleurs jaunes, verdâtres, merde-d'oie, de diverſes chaux de ce même métal; mais tout cela ſont des accidens: auſſi, dans l'analyſe, j'ai eu ſoin de prendre des morceaux très-beaux, & dont je ſéparois la gangue.

Pluſieurs Naturaliſtes ont nommé cette ſubſtance *zéolite*, à cauſe de la propriété qu'elle a de faire la *gelée*.

§. XVIII. J'ai mis 200 grains de cette ſubſtance dans de l'acide nitreux foible; la diſſolution s'eſt faite avec chaleur, & a pris la conſiſtance d'une gelée. Je l'ai deſſéchée, juſqu'à ce qu'elle commençât à brunir. Dans cet état, elle peſoit 1 once & demie. L'ayant diſſoute dans de l'eau diſtillée, j'en ai ſéparé ce qui reſtoit inſoluble par le moyen d'un filtre, & ce réſidu, bien ſéché, peſoit 98 grains.

La liqueur a été précipitée par l'alkali volatil, & le précipité, bien ſéché, peſoit 144 grains. Dans l'évaporation de la liqueur, il s'eſt fait encore un précipité qui peſoit 12 grains, & le nitre ammoniacal (1) qui réſultoit de cette décompoſition ayant été brûlé dans un creuſet de porcelaine bien rouge, a laiſſé 4 grains de réſidu, leſquels, joints aux premiers, font enſemble 160 grains.

§. XIX. 100 grains de cette prétendue zéolite, bien choiſie, ont été diſſous dans l'acide marin, avec chaleur & gelée. Par des lotions faites avec de l'eau diſtillée, j'en ai ſéparé un réſidu inſoluble, peſant 48 grains, & les liqueurs évaporées ont fourni une matière ſaline, que j'ai décompoſée de même par l'alkali fixe. J'ai eu un précipité qui peſoit 80 grains, & du ſel fébrifuge.

§. XX. Le vinaigre diſtillé diſſout très-bien cette ſubſtance, ſans gelée; mais elle ſe produit très bien avec le vinaigre radical. Ainſi, j'en ai traité 100 grains avec l'un, & 100 grains avec l'autre. J'ai réuni les

(1) Le nitre ammoniacal bien pur, projetté dans un creuſet bien rouge, fuſe ſeul, & ne laiſſe rien. Si le creuſet n'eſt que chaud, alors il s'évapore ſans décompoſition. Ce ſel cryſtalliſe en tablettes quadrangulaires, terminées par un ſommet dièdre, dont tous les angles ſont de 120 degrés. Les rectangles ont de chaque côté deux faces en biſeau, ce qui fait une eſpèce de priſme décaëdre, dont deux rectangles & huit trapèzes.

L'angle du premier biſeau avec la face triangulaire eſt de 145 degrés; de ſorte que lorſqu'il n'y a qu'un biſeau, l'angle extérieur eſt 70°: mais cet angle devient de 145° par les deux autres biſeaux. Ces cryſtaux ſe groupent enſemble, & préſentent des aiguilles qu'il eſt difficile ſouvent de déterminer.

deux diſſolutions ; j'en ai ſéparé le réſidu, & les liqueurs évaporées m'ont fourni un ſel très-bien cryſtalliſé, en lames rhomboïdales, & quelquefois en lames hexagones.

§. XXI. J'ai mis 400 grains de cette pierre bien pure avec de l'acide vitriolique affoibli, dans une cornue à laquelle j'ai adapté l'appareil pneumato-chymique : j'ai fait bouillir ce mêlange pendant une heure, ſans qu'il ſe ſoit dégagé aucune vapeur élaſtique. Ayant laiſſé refroidir la cornue, j'y ai trouvé une très-belle gelée, qui peſoit 5 onces 2 gros. Après les lavages faits, il eſt reſté ſur le filtre un réſidu, qui peſoit 204 grains. Les liqueurs évaporées ont fourni un ſel, dont les cryſtaux réguliers étoient des priſmes rhomboïdaux de 100° & 80°, dont les angles obtus ſont tronqués plus ou moins profondément, ce qui change le priſme rhomboïdal en priſme hexaëdre, dont deux angles de 80°, & quatre de 140°.

Ces priſmes ſont terminés par une pyramide tétraëdre, à plans triangulaires ou trapézoïdaux, dont la baſe eſt perpendiculaire aux bords du priſme. Cette pyramide a en outre deux plans linéaires, hexagones, formés par la troncature des deux bords qui tombent ſur les deux angles aigus du priſme, & faiſant avec eux l'angle de 120 degrés.

Nombre des faces.

Six plans du priſme, &

Douze faces des Pyramides. . . . . *dix-huit faces.*

J'ai diſſous ce ſel dans de l'eau diſtillée, & ayant ajouté à la diſſolution de l'alkali minéral, j'ai obtenu 384 grains de précipité, & du ſel de Glauber.

§. XXII. J'ai voulu voir ſi la gangue étoit différente des cryſtaux que j'avois toujours eu ſoin de choiſir ; j'en ai pris telle qu'elle ſe trouve : je l'ai ſoumiſe aux mêmes expériences, & j'ai toujours eu les mêmes réſultats, quelquefois un peu plus de réſidu, parce que la gangue eſt plus ou moins mêlée de quartz. Ayant même pris de cette ſubſtance dont j'avois ſéparé les cryſtaux, & l'ayant ſoumiſe à l'action des acides, j'ai toujours eu la gelée, & une petite quantité de fer, que je précipitois par l'alkali phlogiſtiqué : mais comme il eſt étranger à la ſubſtance pure que j'ai toujours eu ſoin de choiſir pour mes expériences, je n'en parlerai point.

§. XXIII. J'aurois été embarraſſé pour prononcer ſur la nature de cette ſubſtance, ſi les expériences ſuivantes n'euſſent été ſi déciſives. J'ai commencé par m'aſſurer de quelle nature étoit le réſidu que j'avois toujours, lorſque je la ſoumettois à l'action des acides. J'ai vu bientôt qu'il étoit quartzeux ; car ayant ſoumis les 204 grains, §. XXI, à un feu très-vif, ils n'ont rien perdu.

§. XXIV. J'ai auſſi traité ces 204 grains avec 6 gros d'alkali minéral. Ayant bien chauffé ce mêlange, la matière s'eſt frittée, & dans certains

endroits elle étoit bien fondue : le tout, détaché du creuſet, peſoit 250 grains. Au bout de quinze jours, ce verre avoit attiré l'humidité de l'air. J'en ai fait diſſoudre dans l'eau diſtillée, & l'ayant eſſayée avec les acides, j'ai vu qu'elle faiſoit la gelée, de même que le feroit une diſſolution de *liquor ſilicum*.

§. XXV. J'ai mis dans un creuſet 200 grains de cette prétendue zéolite ; je les ai tenus à un feu très-vif pendant deux heures. Le creuſet refroidi, je les ai trouvés dans le même état, c'eſt-à-dire, ayant conſervé leur forme, & étant devenus très-blancs, opaques & friables, ne peſant que 176 grains, ayant perdu 24 grains, perte que j'attribue à l'humidité qu'ils contenoient, & que la tranſparence des cryſtaux annonçoit. J'en ai auſſi-tôt mis dans un mortier avec du ſel ammoniac, & j'ai trituré le tout avec un peu d'eau ; mais il n'y a point eu de décompoſition. Cette ſubſtance ainſi calcinée, ſe diſſout de même dans les acides, en produiſant de la gelée.

§. XXVI. J'ai auſſi traité cette prétendue zéolite dans les vaiſſeaux fermés à l'appareil pneumato-chymique. Quoique le feu ait été long-temps continué, je n'ai point obſervé qu'il ſe dégageât la moindre quantité d'air.

§. XXVII. 208 grains ayant été bien mêlés avec autant de borax calciné, ont été ſoumis à l'action du feu pendant deux heures. Ce mêlange a produit un verre très-tranſparent, ayant une teinte d'un bleu clair, & qui, ſéparé du creuſet, ne peſoit plus que 260 grains. Ce verre ne faiſoit point feu avec le briquet. Je crois que cette teinte bleue eſt due à une petite portion de fer qui accompagne la gangue de cette ſubſtance, & dont il eſt difficile de la ſéparer exactement.

§. XXVIII. Un mêlange de 100 grains avec 200 grains de ſel fuſible, a produit un verre de couleur de cire, qui étoit tranſparent au fond & au bord du creuſet. Ce verre peſoit 192 grains.

§. XXIX. 100 grains avec 300 grains d'alkali minéral, bien mêlés & ſoumis à l'action d'un feu très-vif, ont produit une maſſe vitreuſe, ayant différentes couleurs, & peſant 200 grains.

§. XXX. J'ai fait un mêlange de 200 grains de cette ſubſtance & de 600 grains de flux noir. Ayant mis le tout dans un creuſet d'eſſai, j'ai donné le feu juſqu'à parfaite fuſion. Le creuſet refroidi, je l'ai caſſé, & n'y ai point trouvé de culot.

§. XXXI. J'ai de même traité avec le flux noir, dans un creuſet d'eſſai, le précipité que j'avois obtenu, en décompoſant par l'alkali fixe le ſel qui réſultoit de l'union de cette ſubſtance avec l'acide vitriolique, & je n'ai point eu de métal.

§. XXXII. Comme je ſoupçonnois que cette ſubſtance pouvoit être une mine de zinc, ce que m'avoient annoncé les ſels, §. XIX, XX, XXI

& XXII, & particulièrement ſon aſpect, j'ai fait les expériences ſuivantes.

J'ai pris les 384 grains de précipité, §. XXI, qui étoient le produit de 400 grains de ſubſtance miſe en expérience; je les ai mêlés avec un ſixième de poudre de charbons, & j'ai mis ce mêlange dans une cornue, qui a été placée dans un fourneau de reverbère, qui tiroit bien: elle a été tenue rouge pendant deux heures. Ayant enſuite caſſé la cornue, j'ai trouvé dans ſon col une très-grande quantité d'un métal que j'ai reconnu être du zinc.

§. XXXIII. Je fis encore un mêlange de 200 grains de cette ſubſtance, que dès ce moment je nommai *calamine*, & d'un ſixième de charbon; j'en mis dans une cornue, qui fut tenue rouge pendant trois heures: l'ayant enſuite caſſée, je fus ſurpris de ne trouver que des fleurs blanches en très-petite quantité, qui s'étoient ſublimées dans le col de la cornue; ce qui me fit juger que la terre de zinc étoit intimément unie au quartz, & que les charbons ſeuls ne pouvoient la réduire.

§. XXXIV. Je voulus encore m'aſſurer ſi la gelée, que j'avois regardée comme de nature quartzeuſe, contenoit quelque principe métallique; j'en mêlai 200 grains, qui réſultoient de 400 grains de calamine employés avec un ſixième de charbon en poudre: je ſtratifiai ce mêlange avec 2 gros de cuivre rouge laminé, dans un creuſet que j'eus ſoin de luter. Je le tins au feu pendant deux heures; le cuivre ſe fondit, & gagna le fond du creuſet, ſans changer de couleur ni augmenter de poids; ce qui me confirma que c'étoit vraiment de la terre quartzeuſe, qui ne contenoit rien de métallique.

§. XXXV. Quoique l'expérience, §. XXXIII, m'eût prouvé que cette calamine ne ſe réduiſoit point par les charbons ſeuls, je crus cependant qu'à la faveur du cuivre, je pourrois la réduire. Pour cela, j'en ſtratifiai 600 grains, mêlés d'un ſixième de poudre de charbon, avec 300 grains de cuivre rouge laminé. Le cuivre ſe fondit par le feu auquel j'avois expoſé le creuſet; il avoit pris une couleur jaune, & peſoit 360 grains, de manière qu'il avoit acquis 60 grains.

§. XXXVI. Je fis encore l'expérience ſuivante: 200 degrés de cette calamine furent mêlés avec 600 grains de flux noir, & ſtratifiés avec 200 grains de cuivre rouge. Le cuivre fut bien fondu, & gagna le fond du creuſet, ne peſant que 108 grains; il n'avoit acquis que 8 grains.

§. XXXVII. Il réſulte donc que cette prétendue zéolite eſt une calamine ou mine de zinc, qui ne contient point de principe aëriforme, §. XXVI; que le quintal fictif eſt compoſé de 50 à 52 grains de terre de nature quartzeuſe, §. XXIII, XXXIV, de douze parties de phlegme, §. XXV, & de trente-ſix d'une terre métallique, qui produit du zinc; que cette mine ne peut ſe réduire que lorſqu'on l'a décompoſée par un acide, & puis par les alkalis; & traitant enſuite le précipité dans les vaiſſeaux fermés

avec la poudre de charbons, §. XXXII, à moins qu'on ne la mêle avec du cuivre rouge (§. XXXV, XXXVI).

§. XXXVIII. J'ai eu occasion depuis d'analyser deux espèces de calamines cristallisées, qui n'étoient point de *Fribourg*, & j'ai vu avec plaisir qu'elles faisoient la gelée avec les acides (1). J'en ai de même séparé le quartz & la terre métallique.

§. XXXIX. J'ai fait la synthèse ou recomposition de cette mine, en mêlant 400 parties de quartz avec 768 grains de zinc précipité des acides par les alkalis.

J'ai exposé ce mêlange au feu pendant quatre heures; mais il n'a point été assez fort pour le fondre. Dans cet état cependant, l'ayant traité avec les acides, il s'est formé des gelées; mais elles n'avoient pas la consistance de celle que produisoit la calamine analysée. Cela ne peut être attribué qu'à ce que la combinaison n'étoit pas assez intime. En procédant ainsi, je ne m'attendois pas à vitrifier ce mélange, puisque la calamine elle-même n'avoit point fondu, §. XXV; mais j'ai toujours voulu voir ce qui en résulteroit. M. *Darcet*, à qui j'ai fait part de mon travail, m'a observé, au sujet des synthèses, qu'ayant eu occasion de faire différens mêlanges, d'après les produits obtenus par diverses analyses, & entr'autres sur les laves, il s'en falloit de beaucoup que ces nouvelles combinaisons entrassent en fusion comme les laves elles-mêmes.

D'après cet essai, on voit clairement que cette nouvelle substance donne des produits absolument différens de ceux qu'on retire de la *zéolite* de Féroé, que j'ai fait connoître, & à laquelle je l'ai comparée. La propriété de faire la gelée est donc un caractère aussi infidèle que peut l'être quelquefois l'aspect extérieur, pour déterminer la nature de certaines substances; & dans cette occasion, un Chymiste qui s'en seroit rapporté à cette seule expérience, ne se seroit pas moins trompé que le Naturaliste qui l'auroit jugée d'après le coup-d'œil.

(1) Il y a certains métaux qui peuvent être réduits par la voie humide; c'est-à-dire, qui peuvent être précipités par d'autres métaux dans l'état métallique: mais le zinc a une telle affinité avec les acides, qu'il ne peut point en être précipité par d'autres métaux. Il n'y a que le phosphore qui m'a réussi à faire la réduction de cette calamine par la voie humide. Ce procédé est trop dispendieux pour le mettre en usage.

SUITE
DES OBSERVATIONS
SUR LA CUVE DE PASTEL,

Etablies d'après l'analyse des substances qui la composent;

Par M. PILATRE DE ROZIER.

De la Chaux & de ses propriétés.

COMME j'ai dit qu'on employoit la chaux & l'eau sûre des Amidonniers, je crois devoir donner les observations que j'ai faites dans leurs préparations, en faire connoître le choix, prouver leur utilité & leur vraie manière d'agir.

On n'emploie jamais la chaux vive dans les cuves de pastel, parce qu'elle excite une chaleur qui les fait tourner, & qu'elle agit souvent sur les plantes qu'elle brûle ou noircit.

De tous les procédés nouveaux employés pour éteindre la chaux, le plus sûr pour lui conserver toutes ses propriétés dans la teinture, est indiqué par M. de la Fay; il consiste à mettre de la chaux vive dans des paniers, qu'on plonge sur l'eau de rivière, & qu'on retire aussi-tôt (1): on l'étend sur l'aire d'une chambre, où elle éclate, s'échauffe, répand des vapeurs, & se divise en une poudre très-subtile. Vingt-quatre heures après, on replonge les morceaux qui n'ont pas fusé, & on les expose de nouveau à l'air: on passe le tout par un tamis de crin ou un sac de canevas, & on conserve cette poudre dans des tonneaux ou caisses placés dans un endroit bien sec. Cette chaux est infiniment supérieure à celle qui a fusé à l'air: premièrement, parce qu'une partie ayant été reportée à l'état de pierre par l'acide ou gaz méphitique répandu dans l'atmosphère, ne produit plus aucun avantage dans la cuve; secondement, c'est qu'il arrive très-souvent

(1) On ne doit jamais éteindre la chaux dans de l'eau de puits, parce que l'acide vitriolique de la sélénite abandonne sa terre absorbante, pour former avec la terre calcaire un spath séléniteux.

V. les Élém. de Minér. de M. Sage, 2e édition, 1 vol., page 169 & suiv.

qu'il n'y en a qu'une partie parfaitement éteinte ; ce qui induit en incertitude ſur les doſes qu'on doit jetter dans les cuves. J'ai obſervé que la chaux, qu'on appelle criquarde, eſt préférable à celle qui, étant plus liante, eſt employée pour bâtir.

On doit toujours préférer la chaux faite avec les pierres les plus dures, parce que la craie & toutes celles de cette claſſe ne produiſent aucun effet, à raiſon de leur peu d'affinité avec l'acide ou gaz méphitique ; auſſi les Teinturiers diſent-ils communément qu'elles chargent les cuves, c'eſt-à-dire, qu'une grande quantité ne produiſant que très-peu d'effet, elle augmente & embarraſſe la patée.

C'eſt par une erreur, accréditée ſans fondement par un Phyſicien moderne, qu'on a dit que la chaux brûle & détruit le paſtel d'une cuve. Une fois qu'elle a été éteinte, ſoit à l'eau ou à l'air, elle n'excite plus aucune chaleur, à quelque doſe qu'on l'emploie. On peut aiſément ſe convaincre de cette vérité, en mêlant de cette chaux avec de l'eau, qui n'acquiert aucun degré de chaleur, examinée avec les thermomètres les plus ſenſibles, quoiqu'elle jouiſſe néanmoins de toutes les propriétés des alkalis.

Ce Mémoire devant ſe trouver à la ſuite d'un Ouvrage deſtiné aux Teinturiers, auxquels je ne ſuppoſe que les connoiſſances relatives à leur Art, je n'entrerai point dans le détail des ſyſtêmes qui partagent depuis long-temps les Chymiſtes & les Phyſiciens ſur la cauſe de la calcination : je dirai ſeulement que les uns l'attribuent à la perte d'un de ſes principes, qu'ils ont nommé air fixe, ou gaz méphitique ; d'autres, au contraire, à l'addition d'un principe *ignée*, nommé auſſi *acidum pingue*, qui, en s'échappant des matières combuſtibles, ſe combine à cette pierre ; & quelques-unes enfin en ont conclu, d'après pluſieurs expériences, que la pierre ne pouvoit pas être calcinée dans des vaiſſeaux de verre.

Deſirant me convaincre de la vérité d'une expérience auſſi facile à répéter, j'ai eſſayé de calciner tantôt des ſpaths calcaires ou ſéléniteux, des marbres & de la craie : il a réſulté de toutes mes opérations, que le ſuccès dépend en grande partie de la qualité du verre, c'eſt-à-dire, que le verre blanc ne produit jamais une calcination parfaite ; 2°. que plus il eſt fuſible, moins la chaux s'y calcine promptement ; 3°. que le verre vert de Lorraine fournit une chaux preſque parfaite ; 4°. que la pierre ſe calcine trois fois plus vîte dans une cornue de grès ; 5°. que dans un creuſet, on convertit dans une demi-heure en chaux parfaite une pierre qui ne l'étoit que très-légèrement, après avoir été expoſée pendant ſix heures, dans une cornue de verre, au feu le plus véhément ; 6°. enfin, qu'on s'aſſure facilement du degré de calcination par la perte réelle du poids de la pierre, qui eſt beaucoup plus conſidérable dans les creuſets que dans les trois cornues, & par le degré de chaleur que les chaux produiſent en les jettant dans l'eau.

Quelle que ſoit la cauſe de la calcination, il eſt très-prouvé que la chaux,

mêlée aux alkalis fixe ou volatil, en augmente la cauſticité; 2°. qu'elle décompoſe tous les ſels ammoniacaux; 3°. qu'elle ſe combine avec l'acide ou gaz méphitique, & régénère un ſpath. Ces trois propriétés, qui ſe manifeſtent inconteſtablement dans la cuve de paſtel, ſont ſuffiſantes pour expliquer la théorie du bleu.

Je trouve que les termes de *ronger* ou d'*uſer* de la chaux, employés même par les Savans qui ont écrit ſur cette teinture, ne déterminent abſolument aucun de ſes effets, puiſqu'elle exiſte toujours dans la pâtée. A la vérité, elle y eſt rappellée en grande partie à l'état de pierre, qui eſt bien oppoſé à l'idée qu'en donnent les expreſſions *ronger* & *uſer*. Je penſe qu'en diſant *ſaturer la chaux*, ou *régénérer la pierre*, on concevra facilement, que par l'acide ou gaz méphitique produit par la fermentation, ayant beaucoup d'affinité avec la chaux qui en eſt privée, on régénère la pierre, & qu'en recalcinant cette pierre qui eſt au fond de la cuve, ou même la pellicule qui ſurnage, on obtiendra une nouvelle chaux: ſi, avant la calcination de cette dernière, on y verſe un acide, il ſe fera une vive effervescence; enfin, que cette pellicule, qui n'a plus aucune ſaveur, eſt abſolument cette matière déſignée ſous le nom de crême de chaux.

Des accidens qu'éprouvent les Cuves par la trop grande quantité de chaux.

Examinons maintenant pourquoi la trop grande quantité de chaux fait perdre à la cuve la propriété qu'elle a de teindre en bleu, & quels ſont les moyens infaillibles d'y remédier.

S'il paroiſſoit intéreſſant de prouver que c'eſt par une ſuite de préjugés, que quelques Artiſtes ont publié qu'on ne pouvoit pas arrêter les progrès de la fermentation putride une fois établie dans la cuve de paſtel, il n'eſt pas moins étonnant qu'on ait aſſuré depuis qu'une cuve, complettement putréfiée, pouvoit être rappellée à ſon premier état, & qu'elle contenoit encore toutes ſes parties colorantes. Quelque peu fondées que ſoient ces aſſertions, elles ſont cependant accréditées au point qu'on les regarde comme des vérités démontrées.

C'eſt commettre la plus grande injuſtice envers les bons Artiſtes qui ſe livrent à la teinture, que d'avancer qu'ils ont prétendu qu'on ne pouvoit pas arrêter les progrès de la putréfaction: ils ſont depuis long-temps inſtruits des moyens d'y remédier. J'ai déjà rapporté les obſervations de M. Hellot; je pourrai citer les expériences de M. Oudin à Réthel, faites en 1772, que je ſupprime, parce que ces détails n'ont qu'un rapport éloigné au but de ce Mémoire.

La théorie des fermentations, ſi bien diſcutée par M. Macquer, prouve ſuffiſamment qu'une cuve, entièrement putréfiée, ne peut jamais être

rappellée

rappellée à ſon premier état; & que ſi les apparences ont dépoſé en faveur des Auteurs de cette aſſertion, c'eſt parce qu'ils ont vraiſemblablement opéré ſur des cuves qui n'avoient éprouvé qu'un commencement de putréfaction. En effet, la putréfaction eſt le dernier degré de la fermentation, qui dénature entièrement toutes les ſubſtances qui ſe métamorphoſent alors en alkali volatil, en huile fétide, en terre & en lumière: tout ce qui reſte de l'organiſation eſt détruit; les vaiſſeaux, les fibres, les trachées, les cellules, le tiſſu même des parties les plus ſolides, ſe déſuniſſent & ſe réſolvent totalement: ce qui démontre évidemment l'erreur de ceux qui aſſurent avoir rétabli des cuves totalement putréfiées. Les obſervations ſuivantes vont encore mieux convaincre que c'eſt par un défaut de connoiſſance ſur les degrés de fermentation, qu'on a avancé cette opinion. 1°. Les Phyſiciens & les Chymiſtes n'ont pu encore obſerver que les commencemens de la putréfaction; 2°. les derniers termes paroiſſent hors de notre portée, puiſqu'un corps n'eſt entièrement putréfié que lorſqu'il ne reſte plus que la terre hypoſtatique, ou ſes parties les plus fixes, qui font la moindre portion de ce corps organiſé; 3°. j'ai déjà dit qu'il eſt démontré en Chymie qu'on ne peut pas faire rétrograder les fermentations. De ces faits, qui ſont généralement admis, on doit en conclure qu'il eſt phyſiquement impoſſible de rétablir un végétal complettement putréfié, & que c'eſt avec raiſon que nous conſidérerons toujours la ſynthèſe des règnes animal & végétal comme impraticable.

J'ai prouvé cette vérité d'une manière inconteſtable, en eſſayant de teindre ſur une cuve du paſtel, qui ne contenoit que trente livres de paſtel. Comme, après un mois, cette plante avoit fourni toute ſa partie colorante, & qu'elle étoit décompoſée, elle entra dans une putréfaction, qui, au bout de huit jours, étoit ſi fétide, que, malgré la grande quantité de chaux que j'y jettois, je ne pus faire ceſſer l'odeur de foie de ſoufre & nauſéabonde qu'elle exhaloit. La cauſe provient de ce qu'auſſi tôt que j'avois décompoſé le foie de ſoufre, il s'en produiſoit du nouveau, puiſque le paſtel étoit réellement & en totalité en putréfaction: il me fut par conſéquent impoſſible de rebuter cette cuve; d'ailleurs elle ne pouvoit plus fournir de teinture.

On concevra peut être difficilement comment le paſtel peut attendre ſi long-temps à ſe putréfier; mais ce problème ſera aiſé à réſoudre, ſi on ſe rappelle de tout ce que je viens de dire ſur la putréfaction en général, & ſi l'on veut jetter un coup-d'œil ſur les ſucs & les extraits qui ſe conſervent pluſieurs années.

Quoique mes expériences ſembloient ſuffiſantes pour prouver qu'une cuve entièrement putréfiée ne pouvoit être rappellée à ſon premier état, je tentai encore de teindre dans une cuve, faite avec 5 livres de paſtel étendues, de trente pièces d'eau. Ces 5 livres ſont paſſées à la putréfaction au bout de cinq jours, après avoir donné la plus belle fleurée.

L'addition de la chaux n'a jamais pu rétablir cette cuve, tandis que 360 liv. de paſtel étendues d'une même quantité d'eau ſe conſervent ſix mois, un an & dix-huit mois, ſur-tout ſi on a ſoin de jetter de temps en temps de la chaux qui neutraliſe le levain de la fermentation putride, lorſqu'il ſe trouve en trop grande abondance dans les cuves.

Dans certaines Provinces, les Teinturiers ſont dans l'uſage de renouveller une partie du paſtel tous les ſix mois; dans d'autres toutes les années, ou après dix-huit mois. Il eſt très conſtant que la beauté & la vivacité des teintures de Carcaſſonne dépendent de leurs précautions à changer le paſtel tous les ſix mois; mais alors les dépenſes ſont bien plus conſidérables, & ne peuvent avoir lieu dans les Fabriques où les draps ſont à prix modique.

On reconnoît qu'une cuve de paſtel commence à ſe putréfier, ou qu'elle a ſouffert & qu'elle ne peut plus teindre, 1°. lorſque le bain ou brevet, après avoir été heurté, ne donne qu'une fleurée ou mouſſe griſâtre, au lieu d'une bleue (1); 2°. que ces bulles ſe crèvent auſſi-tôt qu'elles ſe forment à la ſurface, en occaſionnant ce bruit qu'on appelle friller; 3°. lorſque le bain a une odeur & une ſaveur d'œufs pourris & nauſéabonde; 4°. quand il eſt rude & ſec au toucher; 5°. que ſa pâtée, tirée hors du bain, ne change pas de couleur, & reſte noirâtre; 6°. que ce bain ou brevet eſt d'un brun foncé, ſans apparence de veines bleues; 7°. enfin, lorſque, bien loin de teindre les mains, il enlève la couleur qui y ſeroit adhérente.

Tous ces caractères annoncent une cuve déjà en putréfaction; mais, je le répète, il n'y a qu'une très-petite partie du paſtel d'altérée, & on peut retirer tous les avantages ordinaires de celui qui reſte intact, en développant ſes principes, après avoir détruit les effets du paſtel putréfié. Lorſqu'on a réuſſi par l'addition de la chaux ou d'autres ſubſtances, telles que l'alkali fixe, qui ont les mêmes propriétés, on peut alors dire qu'on a arrêté les progrès de la putréfaction, & non pas qu'on a rétabli une cuve complettement putréfiée, puiſque la putréfaction d'un végétal quelconque eſt une opération qui décompoſe & volatiliſe les principes les plus ſolides.

Je n'entrerai point dans de plus grands détails ſur la putréfaction; Boërrhaave, dans ſes Aphoriſmes, a trop bien décrit tous les paſſages des trois fermentations.

La putréfaction dégageant tous les principes du corps qui l'éprouve, on ſent aiſément qu'il n'y a que la Chymie qui puiſſe nous dévoiler les nouveaux compoſés qui en réſultent. En effet, lorſqu'on connoît parfaitement l'analyſe des principes conſtitutifs du paſtel, les merveilles de la cuve

(1) C'eſt ce que les Teinturiers appellent crêmer, d'autres blanchir.

ceſſent tout à-coup de nous ſurprendre : on en reconnoît à l'inſtant le mécaniſme, & on trouve qu'il y a une infinité de moyens de remédier à ſes maladies ou accidens.

On ſe rappelle que le paſtel m'a fourni, par l'analyſe de l'acide ou gaz méphitique, de l'huile, de l'alkali volatil, de la terre, &c. On verra facilement que la fermentation, en ſéparant & diviſant ces principes, donne ſouvent naiſſance à de nouveaux compoſés. Par exemple, ſi l'alkali volatil ſe combine avec l'acide ou gaz méphitique, il en réſulte le ſel ammoniacal-méphitique de M. Sage ; 2°. ſi ce même alkali s'unit aux matières huileuſes ou réſineuſes, à l'aide de la chaleur de la cuve, ils ſe formeront en eſpèce de ſavon ; 3°. ſi les plantes ne contiennent pas un ſoufre tout formé, peut-être l'art en fournit-il un ſemblable à celui qu'obtint, il y a quelques années, M. Vieillard. De l'union de ce ſoufre à la chaux, qu'on jette continuellement dans les cuves, ou à l'alkali volatil, naît ſouvent cette odeur déſagréable que renvoie une cuve qui commence à ſe putréfier. C'eſt à toutes ces différentes combinaiſons qui exiſtent réellement dans les cuves de paſtel, qu'on doit attribuer les accidens qu'elles éprouvent journellement.

1°. Lorſqu'une cuve eſt en putréfaction, elle renvoie une odeur de foie de ſoufre très-marquée ; ſi on y jette une petite quantité de chaux éteinte à l'eau, à l'inſtant on fait ſuccéder à cette odeur déſagréable celle de l'alkali volatil-cauſtique. Il paroît inconteſtable que, par cette addition, j'ai décompoſé un ſel ammoniacal-méphitique ; la chaux a *aiguiſé* l'alkali volatil, & l'acide méphitique ou air fixe a décompoſé le foie de ſoufre.

2°. Si on jette une trop grande quantité de chaux, non-ſeulement on fait diſſiper l'odeur ; mais comme on dégage beaucoup de gaz ou acide méphitique, ce dernier, mis en liberté, s'unit à la chaux, qu'il rappelle, ainſi que je l'ai dit, à l'état de pierre calcaire, dont une partie ſe précipite, tandis que l'autre couvre la ſurface du bain, ſous la forme d'une pellicule ſouvent très épaiſſe, que les Teinturiers appellent croûte. L'analyſe m'a prouvé qu'elle eſt abſolument analogue à celle qu'on déſigne en Chymie ſous le nom de crême de chaux : elle n'a aucune ſaveur, fait efferveſcence avec les acides, &c.

3°. Calcinée, elle produit de nouvelle chaux vive.

4°. L'alkali volatil qui s'eſt dégagé de ces matières, eſt très-piquant.

Si, au lieu de chaux, on jette dans cette cuve un acide quelconque, même celui du vinaigre, la cuve ſe tourne auſſi-tôt, & ſouvent de deux manières différentes, quoique ſans efferveſcence bien ſenſible.

Quand on verſe dans une cuve de l'acide vitriolique concentré, on voit preſque auſſi-tôt le bain ſe diviſer en deux parties très-diſtinctes, à la manière du lait qu'on feroit tourner : la ſupérieure eſt compoſée des

matières huileuſes, réſineuſes & mucilagineuſes, tandis que l'inférieure eſt très-limpide, & d'une couleur légèrement ambrée.

J'imagine qu'on ne peut attribuer ce phénomène qu'à la propriété qu'ont les acides de décompoſer les ſavons & les ſels ammoniacaux, dont l'acide eſt moins peſant, ou dont l'affinité eſt plus grande.

Il paroîtra ſans doute bien étonnant, d'après ces faits, qu'un Phyſicien moderne ait avancé que les acides n'altéroient aucunement le bain, la cuve de paſtel; que même l'acide vitriolique n'excitoit pas la putréfaction, mais qu'il arrêtoit les opérations de la teinture, en empêchant les étoffes de verdir.

Cette expérience eſt trop facile à répéter, pour que les Savans refuſent de reconnoître l'erreur de cette aſſertion, qui eſt fondée ſur des principes contraires aux affinités les plus ſimples, puiſqu'il ſuffit de verſer de l'acide vitriolique dans un verre rempli du bain d'une cuve, pour appercevoir auſſi tôt la ſéparation du fluide de ſes parties plus groſſières ou plus légères, & les matières qui ſurnagent, qui ne tardent pas à entrer en putréfaction, ſur-tout ſi on a placé le verre dans une étuve à 50 degrés de chaleur. Quelque temps qu'on laiſſe ces matières, elles ne ſe recombinent plus au fluide inférieur, même au bout de ſix mois.

Les autres acides foibles ou concentrés font auſſi tourner les cuves; mais c'eſt la partie claire qui ſurnage, tandis que les matières muqueuſes, huileuſes & réſineuſes reſtent au fond. Il eſt à préſumer que dans l'expérience précédente, l'acide vitriolique augmente plus la denſité de l'eau que les autres acides.

L'eſprit-de vin, quoique le plus foible des acides, produit auſſi cet effet, & il ſe colore auſſi-tôt par une portion de réſine qu'il retient en diſſolution.

Je puis rapporter ici une expérience que je fis conjointement avec M. Oudin, deſirant ſavoir ſi, en mêlant un acide dans une cuve en putréfaction, on ne pouvoit pas faire ceſſer cette odeur déſagréable; nous penſions que cet acide, en s'uniſſant à l'alkali volatil, le neutraliſeroit, & que peut-être la cuve ſe rétabliroit.

Je dois obſerver que nous avons opéré ſur une cuve de vouède, qui avoit déjà teint quatre cents livres de laine. Le vouède, qui ne renvoyoit qu'une odeur déſagréable, cependant ſupportable, un quart d'heure après l'addition de l'acide végétal devint ſi fétide, que nous avions déjà ordonné de le jetter. Cependant, voulant encore une fois tenter ſi la chaux pouvoit rétablir une cuve putréfiée, nous en jettâmes environ 20 livres, ſans qu'elle ait pu diminuer cette odeur nauſéabonde. Convaincus par cette expérience & une infinité d'autres, qu'on ne peut jamais *rappeller une cuve entiérement putréfiée*, deux jours après on la jetta. J'oublois de dire que cette cuve ne contenoit que 25 livres de vouède. J'en donnerai le détail & la manipulation dans un autre Mémoire.

On doit remarquer que les précipités ou dépôts obtenus par l'union des acides avec le bain d'une cuve, ſont d'autant plus abondans que les acides ſont plus concentrés.

Les alkalis fixe & volatils ne produiſent aucun effet bien caractériſé, quoique mis en digeſtion avec le bain d'une cuve, ſinon le dernier, qui acquiert de la cauſticité.

La chaleur étant l'agent le plus puiſſant pour diviſer les corps, il s'enſuit néceſſairement qu'en faiſant réchauffer une cuve, on développe tous les principes fermentatifs, & on accélère par conſéquent la putréfaction. Ce moyen eſt depuis long-temps employé avec ſuccès, lorſqu'une cuve eſt rebutée : j'en donnerai la raiſon. On conçoit donc facilement qu'une cuve qui tendroit déjà à la putréfaction, y entreroit dès l'inſtant qu'on l'échaufferoit. C'eſt pour éviter cet inconvénient, que les Teinturiers ſont dans l'uſage de jetter de la chaux dans les cuves avant de les réchauffer. C'eſt d'après ce principe que M. Quatremère a dit, qu'il faut recourir au réchaud pour faire tomber en putréfaction les cuves qu'on veut rétablir par le moyen de la chaux.

Mais ſi la chaleur a la propriété de développer tous les principes fermentatifs du paſtel, elle atténue doncauſſi la chaux qu'on y jette ; en ſorte que celle qui ne ſeroit pas rappellée à l'état de pierre, recouvreroit bientôt ſes effets, & produiroit ce que les Teinturiers appellent un *coup de pied*, c'eſt-à-dire, une *cuve rebutée ;* d'où il ſuit qu'on doit rarement ajouter de la chaux, lorſqu'on veut réchauffer une cuve, puiſque celle qui reſtoit embarraſſée dans la pâtée, tient lieu d'addition. Au reſte, c'eſt le degré de fétidité de la cuve paillée qui doit guider le guédron.

J'ignore pourquoi on a voulu prétendre qu'une cuve ne tomboit jamais en putréfaction, lorſque ſa chaleur équivaloit à 45 degrés du thermomètre de M. de Réaumur. Nous avons journellement des preuves inconteſtables qu'elles l'éprouvent depuis 45 juſqu'à 60, & même 80. La chaleur n'eſt pas ici un anti-putride ; mais c'eſt l'abſence de la chaux qui fournit les indices les moins équivoques.

Du Son ou *de l'Eau ſûre.*

Après avoir fait connoître tous les avantages ou les mauvais effets de la chaux, je vais paſſer à la préparation de l'eau ſûre, & développer ſes propriétés avantageuſes dans la teinture.

L'écorce eſt la partie ligneuſe qui ſert d'enveloppe au grain pour garantir ſa farine de l'humidité & des impreſſions de l'air. Etant réduite en poudre par le moulin, elle prend alors le nom de *ſon*, qui eſt preſque toujours mêlé avec une portion de farine qui reſte dans le bluteau.

Le ſon n'étant conſidéré que relativement à ſes propriétés dans la tein-

ture, je n'entrerai pas dans la discussion des Chymistes, qui ont prétendu qu'il contenoit & ne contenoit pas des matières nutritives.

Le son ou la farine qu'il retient contenant un corps muqueux sucré, est par conséquent susceptible d'éprouver les trois fermentations, toutefois lorsqu'il est étendu d'une suffisante quantité d'eau. C'est sur cette propriété qu'est fondée la fermentation panaire. Tout le monde sait qu'on accélère cette fermentation dans la pâte, en y introduisant une petite quantité de levain, qui n'est qu'une pâte ou une liqueur (1) qui est déjà passée à la fermentation acide. L'eau sûre qu'on emploie dans la teinture ne doit ses qualités avantageuses qu'à la matière muqueuse extractive contenue dans le son ou la farine, qui, étant déjà passée à cette fermentation acide, sert d'un levain pour accélérer ou établir la fermentation du pastel.

M. Hellot & d'autres Artistes, en asséyant leurs cuves, prescrivent de faire bouillir dans la grande chaudière, ou de jetter au fond de la cuve 8 à 10 livres de son, & après une demi-heure, de le rejetter: c'est parce qu'alors l'eau ayant extrait du son ou de la farine sa matière muqueuse extractive, la partie ligneuse ou l'écorce ne fait qu'embarrasser dans la cuve, en augmentant la pâtée.

Ce procédé de jetter du son au lieu d'eau sûre, a un avantage: comme il faut au moins douze heures pour que les matières que l'eau a extraites soient passées à la fermentation acide, il s'ensuit nécessairement que la même eau ayant le temps de dissoudre une assez grande quantité de principes extractifs du pastel, tous entrent aussi-tôt & également en fermentation, & la cuve ne se putréfie pas aussi vîte.

Je dois cependant convenir qu'il y a beaucoup de Teinturiers, soit à Reims, à Paris ou à Amiens, qui, en asséyant leurs cuves, emploient indistinctement l'eau sûre des Amidonniers ou le son ordinaire: mais alors ils commencent leurs premiers pallimens au bout de quatre heures d'infusion, tandis qu'ainsi que je l'ai déjà observé, nous ne l'avons fait chez M. Oudin qu'après seize & quelquefois vingt heures, sans que la cuve ait souffert.

On sait que les Amidonniers ont toujours de grandes provisions d'eau sûre. Si cependant on n'en trouvoit pas, on pourroit en préparer en faisant bouillir trois boisseaux de son dans une pièce d'eau de rivière, & passer le tout par un tamis de crin, dans un tonneau recouvert & placé dans le guèdre ou autre endroit chaud.

L'eau ayant extrait toutes les matières muqueuses & extractives du son, ne tarde pas à entrer dans une fermentation qu'on peut accélérer, en y

(1) On se sert quelquefois de levure de bière.

jettant une chopine (1) de vinaigre, ou un autre acide végétal, tel que le cidre ou la bière aigrie, & non pas, ainſi qu'on l'a prétendu, des acides du règne minéral. Au bout de quinze à dix-huit heures au plus, l'eau eſt déjà acidule. Un Chymiſte a aſſuré être parvenu à procurer cette fermentation en treize heures, en y ajoutant de l'alun : mais ce ſel ne ſeroit-il pas contraire à cette teinture, en faiſant tirer le bleu ſur un noir pâle ? Comme je n'ai pu avoir, par ſon procédé, d'eau véritablement ſûre qu'après vingt-ſix ou vingt-ſept heures, quoique j'aie cependant donné juſqu'à 21 degrés de chaleur de plus qu'on ne l'avoit preſcrit, je n'oſerois pas atteſter le ſuccès de cette opération, qui dépend peut-être de quelques particularités qu'on n'a pas indiquées, ou que j'aurai mal ſaiſies.

L'eau ſûre, préparée ſuivant le procédé que je viens d'indiquer, eſt préférable à celle des Amidonniers, qui étant trop près de la putréfaction, bruſque la fermentation dans les cuves; d'ailleurs, cette dernière, par ſa plus ou moins grande vétuſté, n'ayant jamais eu égal degré d'acidité, il s'enſuit néceſſairement que le Teinturier eſt toujours incertain ſur la doſe qu'il doit jetter dans ſa cuve, tandis que celle qu'il a préparée étant une fois acide & reportée dans un endroit froid, ſe conſerve très-long-temps, ſans s'altérer bien ſenſiblement.

Si on a mis trop de ſon ou d'eau ſûre, il arrive de-là que ce levain accélère trop rapidement la fermentation, & que la cuve paſſe à la putréfaction. Le meilleur remède eſt la chaux éteinte à l'eau, qui, en ſe combinant à la grande quantité de gaz ou acide méphitique, dégage l'alkali volatil; & en décompoſant le foie de ſoufre, il diminue l'activité de la fermentation.

J'ai dit que les Teinturiers entendoient par une cuve *roide* ou *rebutée*, celles dans leſquelles on a jetté trop de chaux, dont le bain ou brevet devient noirâtre, ſans mouſſe ni fleurée, ſans veines bleues, & qui ſe couvrent ordinairement de cette pellicule appellée crême de chaux, qui renvoie une odeur âcre & cauſtique. Lorſqu'on plonge de l'étoffe ou la main dans ces cuves, elles en ſortent d'un gris ſale ou ſans couleur. Enfin, ce bain a une couleur & une ſaveur alkaline; filtré, il verdit la teinture des violettes.

On remédie facilement à cet accident; 1°. ſi on n'eſt pas preſſé d'ouvrage; le *repos* ſuffit : en abandonnant la cuve deux, trois, quatre, juſqu'à quinze jours, trois ſemaines & même plus, on parvient à la rétablir à *doux* (2); c'eſt-à-dire, qu'on la mettra en état de teindre. Pen-

(1) La chopine équivaut à 15 onces & demie, poids de marc.

(2) L'expérience m'a convaincu que, malgré ce laps de temps, les cuves ne doivent pas être abandonnées, parce qu'il eſt quelquefois néceſſaire pour rétablir la fermentation.

dant cet intervalle, il faut avoir ſoin de pallier la cuve deux ou trois fois par ſemaine, en obſervant chaque jour les changemens qu'elle a éprouvés.

Qu'eſt-il arrivé dans cette expérience? 1°. Par la trop grande quantité de chaux qu'on a jettée dans la cuve, on a décompoſé les foies de ſoufre, s'il y en avoit; 2°. les ſels ammoniacaux; 3°. tout l'acide ou gaz méphitique, en ſe dégageant, a porté ſon action ſur la chaux vive, qui eſt régénérée en pierre calcaire; 4°. le bain, ſurchargé d'acide ou gaz méphitique, s'eſt reporté ſur une grande quantité de chaux qui n'avoit pas trouvé à ſe neutraliſer; 5°. enfin, le bain eſt devenu une eſpèce d'eau de chaux, qui s'oppoſe à la fermentation du paſtel.

Que produit-on par le repos? 1°. On donne le temps au paſtel qui eſt au fond de la cuve de renouveller, à l'aide de la chaleur, une nouvelle fermentation; mais à meſure qu'il ſe dégage du gaz ou acide méphitique, il s'unit à la chaux qu'il régénère. Comme ce paſtel ne peut jamais reſter dans une inaction parfaite, la fermentation ſe rétablit inſenſiblement; & par les pallimens, on étend tous les principes fermentatifs. La pierre calcaire, à meſure qu'elle ſe régénère, tombe au fond de la cuve, où elle reſte ſans aucun effet; & cette fermentation reprend une ſi grande vigueur, qu'elle eſt ſuſceptible de paſſer à la putréfaction. Or, dans cette opération, il arrive poſitivement la même choſe que ſi j'avois ajouté de nouveau paſtel à celui qui étoit décompoſé; la ſeule différence, c'eſt qu'au lieu de l'ajouter, il s'eſt trouvé au fond de la cuve. On ſent très-bien que la fermentation ne ſe rétabliſſant que dans l'intérieur de la pâtée, les pallimens deviennent donc indiſpenſables quand on veut l'accélérer.

2°. M. Hellot parvenoit auſſi à rétablir les cuves rebutées, en les réchauffant, parce que, diſoit-il, on uſe leur chaux (1).

M. Quatremère a auſſi depuis employé ce moyen avec beaucoup de ſuccès: il réchauffoit ſes cuves rebutées juſqu'à quatre & cinq fois par ſemaine. Qu'opère-t-on par ce procédé? rien de plus que de diviſer conſidérablement le paſtel, & de le rendre par-là plus propre à exciter une prompte fermentation. On obſerve conſtamment qu'une cuve, quelque rebutée qu'elle paroiſſe, après pluſieurs réchauds, entre dans une nouvelle fermentation, qui rétablit bientôt l'équilibre; d'où nous devons conclure que *la cuve rebutée ne diffère de celle en putréfaction, qu'en ce que, dans cette dernière, il faut jetter de la chaux éteinte, pour ſaturer ou décompoſer les ſels qui, s'y formant en trop grande abondance, s'oppoſent à ce qu'elle puiſſe teindre; tandis que dans la cuve rebutée par l'addition de la chaux, il faut ſaturer l'excès de chaux par l'acide ou gaz méphitique qu'on*

(1) Art du Teinturier, page 7.

produit

produit en excitant la fermentation, ou en décompoſant les ſels ammoniacaux. C'eſt pour conſerver ce juſte milieu ou l'équilibre, que les Teinturiers jettent de temps à autre quelques tranchoirs de chaux.

3°. Nous avons auſſi vu qu'on rétablit très-facilement une cuve rebutée, en y ajoutant du ſon ou de l'eau ſûre. Comme ce levain excite promptement la fermentation du paſtel, il en dégage beaucoup de gaz ou d'acide méphitique, qui ſature la ſurabondance de chaux répandue dans la cuve.

On peut encore ſubſtituer à l'eau ſûre du tartre, du vinaigre, du vieux bain de garance; enfin, toutes les ſubſtances qui ſont propres à exciter la fermentation.

L'urine bouillie & les autres levains alkalins nuiſent plutôt dans les cuves que d'y produire de bons effets. Comme ces matières ſont en partie putréfiées, elles ne tardent pas à établir ce degré de fermentation dans les cuves. La cuve de vouède, dans laquelle on emploie la potaſſe, en eſt une preuve bien inconteſtable, puiſqu'après quatre & cinq jours on eſt obligé de la jetter.

L'indigo qui eſt répandu dans les cuves, éprouve les mêmes altérations que le paſtel. Je prouverai ailleurs qu'on peut le putréfier au point d'être converti totalement en une poudre blanche; & par conſéquent c'eſt faute d'expérience, qu'on a avancé qu'il ne ſe perdoit jamais dans les cuves de paſtel.

En réſumant tout ce qui ſe paſſe dans la cuve de paſtel, on voit que cette opération n'eſt pas à beaucoup près auſſi difficultueuſe ni auſſi abſtraite qu'on l'a publiée juſqu'ici, & qu'avec quelques connoiſſances chymiques, on parvient très-aiſément à en ſuivre tout le mécaniſme. J'oſe me flatter que toutes mes expériences fourniſſent des preuves complettes & très-évidentes d'une théorie qui eſt auſſi importante à connoître, puiſqu'elle eſt fondée ſur des principes de Phyſique & de Chymie. Je ne crois pas qu'aucuns Savans puiſſent m'en conteſter quelques points: ce qu'il y a de certain, c'eſt que j'ai défini tous les phénomènes que préſente la cuve de paſtel, ſans être obligé, comme quelques Chymiſtes modernes, de ſuppoſer des principes & des effets qui n'ont jamais exiſté, ou au moins qui ne ſont point ſenſibles dans les cuves.

Si l'Académie, qui reconnoît quelquefois l'importance d'établir des principes fondamentaux, daigne approfondir la théorie que j'ai l'honneur de lui préſenter, j'ai lieu d'eſpérer qu'elle voudra bien l'accueillir, puiſqu'elle a pour baſe l'expérience, & une pratique de pluſieurs années dans les plus grands Atteliers de la France, & ſous les Artiſtes les plus conſommés dans l'Art de la teinture (1).

(1) La plus grande partie des conteſtations entre les Chymiſtes & les Phyſiciens,

SUITE

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

De M. l'Abbé DICQUEMARE, *Correſpondant de l'Académie des Sciences de Paris, de pluſieurs Sociétés & Académies Royales de France, Eſpagne, Allemagne, & Correſpondant de l'Académie Royale de Marine.*

Polypes du cœur humain.

PLUSIEURS Soldats étant morts à l'Hôpital du Hâvre, à la fin de Mai & au commencement de Juin 1782, ont été ouverts : on leur a trouvé dans le cœur & dans ſes dépendances un ou pluſieurs polypes, ayant depuis 3 pouces de longueur juſqu'à 1 pied. Ils étoient rameux & très-forts ; l'extrémité la plus maſſive logeoit dans l'un ou l'autre ventricule, dans les oreillettes ou les gros vaiſſeaux ; & les ramifications s'y étendoient en s'éloignant du cœur. Comme cette eſpèce de phénomène, quoique connu, eſt l'un des plus ſinguliers de l'économie animale, j'ai cru devoir m'en occuper, en laiſſant aux Miniſtres de la Santé ce qui eſt plus particulièrement de leur reſſort. Entre ces Soldats, les uns étoient du Régiment de Neuſtrie, Infanterie ; les autres, de celui de Straſbourg, Corps Royal d'Artillerie : le premier, venu de Quimper, ayant ci-devant embarqué ; l'autre ſortoit d'Auxonne.... Lorſque cet événement parvint à ma connoiſſance, il y avoit déjà pluſieurs polypes dans l'eſprit-de-vin ; j'en deſſinai quatre, trois tirés du cœur & dépendance de S***, Soldat de Neuſtrie, mort le 27 Mai, & le quatrième, figure 1ere, Planche II, repréſenté preſque de grandeur naturelle, tiré du cœur de Pierre V***, Sergent d'Artillerie, mort le 25 Mai, où on en trouva un plus petit. Je les deſſinai le 3 Juin. La liqueur les avoit déjà fait ſe retirer ſur eux mêmes. Il ne ſeroit pas plus avantageux de les deſſiner frais.... En cet état leurs ramifications m'ont paru avoir quelques reſſemblances avec les membres

conſiſtent dans des dénominations. L'Auteur a cru devoir les admettre toutes, afin de laiſſer au Lecteur la liberté de choiſir celles que ſes connoiſſances lui auront prouvé devoir être admiſes.

des orties marines qui piquent. Le même jour 3 Juin, je vis ouvert un Soldat Allemand du Corps Royal d'Artillerie, qui étoit mort la veille, & auquel on trouva dans le cœur deux polypes, dont l'un de 1 pied de long, l'autre d'environ 8 pouces. En général, ces polypes ſont une cauſe de mort ſubite; mais le Soldat en renfermoit pluſieurs autres, comme le poumon gangrené, l'un des reins dans un état de diſſolution, &c.

A en juger par l'obſervation que j'ai faite de ces deux polypes frais, les polypes du cœur humain me paroiſſent être des eſpèces de végétations animales, auxquelles on aura donné ce nom, parce qu'ils ont une forme rameuſe, qui rappelle, quoique très-foiblement, l'idée de certains grands polypes marins. Tous ceux que j'ai deſſinés n'étoient point adhérens aux viſcères dans leſquels on les a trouvés. On a pourtant ſoupçonné qu'un l'étoit légèrement par l'une de ſes ramifications. C'eût été peu de ne deſſiner que l'extérieur de cee productions ſingulières. J'ai cru devoir faire plus en faveur de ceux qui cultivent les Sciences & qui n'en ont jamais vu. L'intérieur n'eſt pas une choſe indifferente. A l'extérieur, les polypes du cœur humain ne ſe reſſemblent point, ſi ce n'eſt en ce qu'ils ont l'une de leurs extrémités maſſives, d'où partent les principales branches, qui ſe ramifient & prennent à-peu-près la forme de racines. Tous ceux que j'ai deſſinés étoient ou avoient été de la couleur du cœur, avec quelques variétés; ils ſont très-élaſtiques, revêtus d'une membrane aſſez épaiſſe, qui y forme comme un fourreau : elle eſt fibreuſe; d'autres membranes traverſent l'intérieur, non comme dans les muſcles, mais avec une diſpoſition moins régulière. *Voyez la figure 2;* elle repréſente, vue à la loupe, la coupe tranſverſale de l'une des ramifications du plus grand polype frais que j'aie eu. Le même arrangement ſe trouve dans les parties les plus maſſives. La *figure* 3 eſt de grandeur naturelle, & repréſente la même coupe. Entre ces membranes, on apperçoit des trous plus remplis de ſang que les autres parties, & qui ſemblent être les principaux vaiſſeaux ſanguins. . . . Tout ceci me porte à croire que ces polypes pourroient bien n'être pas de ſimples concrétions formées par juxta-poſition, ou par une lymphe coagulée, ni même par la réunion des fibres que la chaleur de l'eau tiède forme dans la lymphe. Je penſe qu'ils pourroient être dûs à l'évolution imparfaite de quelques fibres ou de quelques lambeaux membraneux, dont l'organiſation donne lieu à l'intus-ſuſception qui cauſe le développement. Maintenant que nous avons été témoins des reproductions du tout par la moindre partie dans le règne animal, pourrions nous douter de la poſſibilité de reproductions moins complettes, & que les plus petites particules d'un animal puiſſent ſe développer & prendre de l'accroiſſement dans des circonſtances favorables? Eh! quelles circonſtances plus favorables que celle d'être baignée dans le ſang, pour qu'une ſimple végétation animale ait lieu? Je crois donc que la formation d'un polype de la nature de ceux-ci peut s'opérer de la ſorte,

& que cette formation exige quelque temps. Si ceux qui ſe ſont occupés des polypes du cœur, avoient été aſſez inſtruits de la poſſibilité des reproductions ; s'ils les avoient vu s'opérer dans des animaux tranſparens, quoique gros, combien cela ne leur eût-il pas ſuggéré de vues !.... La formation du polype leur auroit-elle paru l'effet du mauvais état du poumon, ou ce mauvais état celui de l'exiſtence du polype ?... Si les cauſes morales auxquelles on l'a attribuée ont quelque vraiſemblance, les Supérieurs ne courent aucun riſque de mettre tout en uſage pour préſerver les inférieurs de cette dangereuſe maladie. Il y a tout à gagner, & rien à perdre.

OBSERVATIONS SUR LES BLÉS GERMÉS,

Par le Comité de l'Ecole Gratuite de Boulangerie.

Cauſe de la Germination du Blé.

L'ABONDANCE des pluies, pendant le temps des récoltes, a retardé la moiſſon, & fait germer une partie des blés ſur pied ou en javelle.

Ce qu'on nomme Blé germé.

On donne le nom de blé germé au blé dont une portion a ſubi la germination ; car ſi la totalité du grain avoit entièrement développé ſon germe, il ſeroit difficile d'en faire de bon pain, parce que le germe auroit épuiſé une partie des principes du blé. Ce qu'on nomme blé germé ſe borne donc à quelques grains, qui ſont plus ou moins germés dans chaque épi.

Le Blé germé n'eſt pas nuiſible à la ſanté.

Il eſt bon de prévenir que le pain qui provient du blé germé n'a rien de dangereux pour la ſanté, ſi on a recours aux précautions qui vont être indiquées ; quelques Médecins regardent même la farine de ce blé comme préférable pour faire la bouillie des enfans, parce que la germination du blé détruit en partie la viſcoſité de la farine.

Inconvéniens du Blé germé.

Difficile à conſerver.

Le blé germé eſt très-difficile à conſerver, parce que le développement du germe le diſpoſe à fermenter & à s'échauffer, & qu'en outre il retient beaucoup d'humidité, raiſon de plus pour qu'il fermente & s'échauffe.

Plus ſujet aux Inſectes.

Les inſectes paroiſſent l'attaquer plus volontiers, parce qu'il eſt plus tendre, & que la germination lui donne un goût ſucré; parce qu'auſſi, plus ſuſceptible de s'échauffer, il favoriſe davantage la ponte des inſectes.

Altérations qu'il ſubit.

Le blé germé, abandonné à lui-même, ne tarde pas à fermenter & à s'échauffer; il contracte de l'odeur & de la couleur; le grain devient d'un rouge obſcur. Dans cet état, il a un mauvais goût, & une ſaveur piquante qui ſe communique à la farine & au pain. Enfin, il ſe moiſit & s'aigrit: alors les animaux même le rebutent, & de pareil blé ne peut plus faire tout au plus que de l'amidon.

On conçoit que des blés germés, qui auroient été altérés de la ſorte, ne pourroient plus donner qu'un pain très-mauvais & nuiſible à la ſanté.

Du Moulage du Blé germé.

Le blé germé ſe mout mal.
Il engrappe les meules.
Il engraiſſe les bluteaux.
Il donne peu de farine.
Le ſon retient une partie de la farine.

De la Farine de Blé germé.

La farine de blé germé eſt humide & molle.

Elle prend peu d'eau au pétriſſage, & donne communément moins de pain.

Elle ne ſe conſerve pas, ſur-tout pendant les chaleurs; un orage, un coup de tonnerre peut la gâter.

Du ſon de Blé germé.

Le ſon du blé le meilleur & le plus ſec ne peut pas ſe conſerver long-

temps; le ſon d'un blé germé & humide doit, à plus forte raiſon, ſe corrompre aiſément : auſſi il s'aigrit, & paſſe ſur-le-champ à la putridité ; les animaux n'en veulent plus; & s'ils en mangeoient, ils en ſeroient incommodés.

Ce ſon retient beaucoup de farine. Si on a attendu un peu de temps pour le bluter, cette farine eſt aigre, biſe, remplie de mittes ; conſéquemment elle rendra le pain très-mauvais.

Des Levains faits avec la Farine de Blé germé.

Le levain fait avec la farine de blé germé, abſorbe peu d'eau.

Il fermente ou revient très-promptement ; mais il ne tarde pas à s'affaiſſer & à s'applatir ; & ſi on ne l'emploie pas à temps, c'eſt un levain paſſé.

De la Pâte faite avec la Farine de Blé germé.

La pâte eſt encore ſujette à plus d'inconvéniens que le levain.

Comme le levain, elle abſorbe ou boit peu d'eau.

Elle eſt courte.

Elle eſt gluante.

Elle n'a pas de ſoutien.

Elle mollit.

Elle lâche à l'apprêt.

Elle rend ſon eau.

Du Pain de Blé germé.

Le pain de blé germé ne bouffe ou ne ſe gonfle pas au four.

Il s'y applatit.

Si on n'a pas mis beaucoup d'eſpace entre les pains, ils tiennent tous enſemble.

Il cuit difficilement.

Il quitte ſa croûte.

La croûte eſt coriace.

On a beau vouloir le reſſuyer, il reſte mat, gluant & gras-cuit.

Il eſt fade.

Il ſe digère difficilement.

Il nourrit moins.

Il s'aigrit.

Il ſe moiſit.

Moyens de remédier aux inconvéniens du Blé germé.

Après avoir bien fait connoître tous les inconvéniens du blé germé, on va indiquer les moyens les plus propres à y remédier.

Il eſt imprudent de laiſſer le blé germé en meule ou *moie ;* il faut le mettre en grange.

Si on a dans la grange des blés ſecs, le blé germé finira par les rendre humides. Il eſt donc important de les ſéparer.

Si la grange n'eſt pas bien aërée, le blé germé s'y conſervera mal ; il vaut mieux le battre ſur-le-champ, au riſque de laiſſer du grain dans l'épi.

La gelée arrête la germination, en ſorte que le blé germé peut, à la rigueur, ſe conſerver pendant l'hiver : mais pour peu que cette ſaiſon ſoit humide, ou lors du retour des chaleurs, le blé germé eſt expoſé à quelques-uns des accidens décrits ci-deſſus, & on ne peut pas l'en préſerver ; tous les ſoins poſſibles ne l'empêchent pas de s'altérer.

Deſſécher les Blés.

Le blé étant battu, on l'expoſera ſur le deſſus d'un four : on le répandra ſur le plancher, ou on le mettra ſur des claies ſerrées ; on le remuera de quart-d'heure en quart-d'heure avec une pelle : on laiſſera une porte ou fenêtre entr'ouverte, pour donner iſſue à l'humidité.

Si on n'a pas de pièce au-deſſus du four, on mettra le blé germé dans le four même, quelque temps après que le pain en aura été retiré : on laiſſera la porte du four entr'ouverte, & on remuera le blé de dix en dix minutes, avec de longues pelles ou des rateaux, pour faciliter l'évaporation de l'eau.

On n'attendra pas que le blé ſoit parfaitement ſec pour le retirer du four ; car alors il ſeroit trop deſſéché : d'ailleurs le blé le plus ſec contient toujours une portion d'humidité néceſſaire.

Le blé ainſi étuvé, on le criblera.

On aura l'attention de ne le mettre en ſac ou en tas, que quand il ſera bien refroidi ; car ſi on l'enferme chaud, il retiendra un peu d'humidité, qui adhère à la ſurface du grain, & le feroit moiſir.

On objectera que ce moyen eſt embarraſſant ; mais ſi c'eſt le ſeul, il faut néceſſairement l'employer, ou courir le riſque de voir ſes blés perdus. Les ſoins qu'exige la conſervation des blés germés, ſont bien plus pénibles & bien plus coûteux ; ils ſont preſque toujours infructueux : enfin, ce ſont des ſoins continus, tandis que huit ou dix jours de deſſiccation ſauveront la proviſion d'une année entière. D'ailleurs, ce moyen fût-il encore plus embarraſſant, on en eſt dédommagé par la meilleure qualité, par l'abondance de la farine, ainſi que par la quantité & la bonté du pain.

Des Etuves.

Si la desſiccation du blé germé eſt praticable à l'aide du four pour le conſommateur, elle devient plus difficile pour celui qui fait le commerce du grain, ou qui en a de grands approviſionnements. Dans ce cas, un four ne ſuffit plus; il faut recourir à une étuve: mais la dépenſe & les ſoins que demande cette desſiccation en grand, ſont bien compenſés par le plus de valeur qu'a ce blé étuvé.

Etabliſſement d'Etuves publiques.

Quelques Provinces ſont aſſez ſujettes à l'accident de la germination. Sur dix années, il y en a quelquefois quatre où le blé ſe récolte germé. Combien il ſeroit à deſirer que, dans ces Provinces-là, le Seigneur, le Fermier ou la Communauté euſſent une étuve commune, comme il y a un preſſoir, où chacun pût aller étuver ſon grain, moyennant une légère redevance!

Autres avantages d'une Etuve publique.

Une pareille étuve pourroit également ſervir à ſécher les pois, les haricots, enfin les légumes qui, dans les années humides, ſont ſujets à ſe gâter, & qu'on conſerveroit ſains par ce moyen.

Cet établiſſement, d'une bienfaiſance éclairée, ſeroit bien préférable au ſecours momentané que la charité donne à l'indigent, en aſſurant une nourriture plus ſaine, en diminuant le nombre des malades, ou en écartant ces épidémies dont on ignore preſque toujours la cauſe, & qui n'en ont ſouvent d'autre que la mauvaiſe qualité des aliments.

Etuver la Farine.

Si malheureuſement on avoit fait moudre le blé germé, ſans avoir pris la précaution de le deſſécher ou de l'étuver, comme la farine ne pourroit pas ſe conſerver, il faudroit recourir aux mêmes moyens que pour les blés, quoique l'application alors en ſoit plus difficile. Il faut étendre la farine ſur des toiles, & la remuer quand elle sèche, ce qui exige des ſoins plus grands & occaſionne un peu de perte.

Avantage de la Desſiccation.

Le blé germé, ou la farine qui en provient, une fois étuvés & bien deſſéchés, auront l'avantage de ſe conſerver autant que des blés & des farines ordinaires.

Le blé ſe moudra bien.

Les meules ne s'engrapperont pas; la farine ſera plus sèche.

On retirera plus de farine.

Le ſon ne retiendra pas autant de farine.

Si

Si on le blute quelque temps après le moulage, on en retirera de la farine, qui ne ſera pas aigre & pleine d'inſectes, comme celle que donne le ſon de blé germé non étuvé, lorſqu'on le blute.

Le ſon moins humide ne ſe corrompra pas auſſi aiſément, & ſera bon pour les beſtiaux.

Obſervation importante.

Le blé germé ou la farine qui en provient, perd, par la deſſiccation, une portion d'humidité, qui diminue d'autant leur poids; mais ce n'eſt une perte ni pour le Commerçant, ni pour le Conſommateur.

Le Commerçant vendra ſon blé beaucoup plus cher, comme étant plus ſec & plus capable de ſe conſerver.

Quant à la portion d'humidité que les blés & farines germés étuvés ont perdue à la deſſiccation, elle eſt & au-delà, remplacée par l'eau que ces farines abſorbent au pétriſſage; en ſorte que les blés & farines étuvés donnent plus de pain que ceux qui ne l'ont point été.

Des Levains.

Les levains faits avec la farine du blé germé, doivent être plus nouveaux, plus jeunes qu'on ne les emploie ordinairement, parce que la germination rend la farine propre à fermenter plus promptement.

Ils doivent être plus fermes & plus ſoutenants, c'eſt-à-dire, qu'on ne doit pas employer trop d'eau.

On ne doit pas les placer dans un endroit trop chaud.

Au lieu de moitié, il faut en employer deux tiers, c'eſt-à-dire, que ſur quatre-vingt-ſeize livres de farine deſtinée à la fournée, il faut en mettre environ ſoixante-quatre en levain.

De la Pâte.

On aura ſoin de ne pas employer d'eau trop chaude pour faire la pâte.

Il faut la travailler le plus légèrement & le plus promptement poſſible, de peur de la fatiguer.

Il ne faut pas faire apprêter ou revenir la pâte dans un lieu trop chaud, parce que l'apprêt paſſe bientôt.

Du Sel dans la pâte.

Le ſel corrige ſingulièrement le défaut des farines humides, & ſur-tout celui des farines de blés germés: on peut en mettre une demi-livre ſur cent livres de farine. On le fait fondre dans l'eau des derniers levains & du pétriſſage. On regagne bien cette légère dépenſe par la bonté du pain & par la quantité, le ſel donnant du corps à la pâte, & lui faiſant ab-

ſorber plus d'eau ; car l'eau fait partie du pain, & elle doit y entrer environ pour un quart, c'eſt-à-dire, que douze livres de farine donnent ſeize livres de pain après la cuiſſon. Le ſel corrige auſſi la fadeur de ce pain.

De la Cuiſſon.

Il faut tenir le four un peu plus chaud, ſans quoi le pain lâcheroit ſon apprêt, & s'applatiroit, ce qui le rendroit plus mat.

Il faut le faire reſſuer après qu'il eſt cuit, parce que les farines de blé germé retiennent davantage l'humidité.

En ſe conformant exactement à tout ce qui vient d'être indiqué, on remédiera aux inconvéniens des blés germés, & on en obtiendra un pain bon & ſalutaire.

Ces Obſervations ſont le réſultat des expériences faites ſur les blés germés, en vertu d'ordre du Gouvernement, par les Profeſſeurs & Membres du Comité de l'Ecole gratuite de Boulangerie.

Fait & rédigé en Comité, à l'Ecole gratuite de Boulangerie, ce 31 Octobre 1782.

CADET DE VAUX, *Profeſſeur de l'Ecole, & Secrétaire perpétuel du Comité, Cenſeur Royal, &c.*

N. B. Les Villes ou Communautés qui deſireroient former l'établiſſement d'une étuve, pourront s'adreſſer au Comité de l'Ecole gratuite de Boulangerie, établie rue de la Grande Truanderie à Paris, qui leur indiquera les moyens de ſe procurer cet établiſſement.

On adreſſera les Lettres, Mémoires & Obſervations relatifs à la Meûnerie & à la Boulangerie, francs de port, à M. *Cadet de Vaux*, rue des Gravilliers, à Paris.

EXPÉRIENCES

Sur le pouvoir qu'ont les Animaux, dans certains cas, de produire du froid;

Par ADAIR CRAWFORD, *D. M.; communiquées à la Société Royale de Londres, par Sir* JOSEPH BANCKS, *Préſident de cette Société* (1).

MON deſſein, dans ce Mémoire, eſt de mettre ſous les yeux de la Société le réſultat de quelques expériences que j'ai faites dans le courant de l'été dernier, ſur le pouvoir qu'ont, dans certains cas, les animaux de produire du froid, après avoir donné au préalable quelques remarques ſur les progrès ſucceſſifs qui ſe ſont faits dans les connoiſſances de la chaleur en général.

Les opinions des Anciens ſur la nature & les propriétés du feu ne ſont que des conjectures hardies, qui ſemblent avoir été plutôt l'effet d'une imagination vive & féconde, que le réſultat d'un jugement ſain & correct, leurs idées ſur ce ſujet ne provenant pas autant de l'exacte obſervation des faits, que des ſentimens d'admiration & de crainte que leur ont inſpirés pluſieurs phénomènes du feu. Ainſi, on avoit cru que cet élément, dans la fermentation primitive de l'Univers, étoit monté à la plus haute place, & avoit occupé la région des cieux: on le regardoit comme le ſeul principe capable de communiquer la vie & l'activité au règne animal, & conſtituant l'eſſence de tous les êtres intellectuels d'ici bas; enfin, pluſieurs Nations anciennes en ont fait leur Divinité ſuprême, & lui ont rendu hommage. En effet, la profonde vénération qu'a eue pour l'élément du feu, pendant une longue ſuite de ſiècles, une grande partie du genre humain, paroît être une des circonſtances les plus curieuſes dans l'hiſtoire des opinions anciennes. D'après ces conſidérations, nous pouvons obſerver qu'il n'y a pas dans la Nature de principe à la portée des ſens, qui produiſe des effets auſſi importans dans le ſyſtême materiel, & qui

(1) Voyez les Expériences de M. Hunter, ſur le pouvoir que les animaux & les végétaux ont de produire de la chaleur. *Journal de Phyſique*, 1781, tom. XVII, pag. 12 & pag. 116.

ſoit en même temps auſſi obſcur & auſſi incompréhenſible dans ſa manière d'agir.

Il paroît accumulé en quantité immenſe dans le ſoleil & les étoiles fixes, d'où il étend ſon influence bienfaiſante ſur tout l'Univers; il eſt l'agent immédiat au moyen duquel s'opère le changement des ſaiſons. La diverſité des climats eſt due principalement à la différente quantité qui en eſt diſtribuée par toute la terre. Si nous ajoutons à cela les changemens qu'ont opérés dans les connoiſſances humaines l'introduction du feu artificiel & ſon emploi dans la ſéparation des métaux de leurs mines, & dans les différens Arts qui ſervent au plaiſir, à l'ornement ou à la conſervation de l'eſpèce, il ne paroîtra pas étonnant que, dans des temps d'ignorance & de barbarie, on ait cru ce merveilleux principe doué de vie & d'intelligence, & qu'il ſoit devenu l'objet d'une vénération religieuſe.

Dans les ſiècles de ténèbres, les Alchymiſtes ont regardé le feu pur comme le ſiége de la Divinité; ils l'ont regardé comme non créé & immenſe, & lui ont attribué la plus grande influence ſur les phénomènes de la Nature. En effet, il n'eſt pas ſurprenant qu'ils lui aient aſſigné le premier rang dans l'échelle des corps, puiſqu'il étoit le principal agent qu'ils employoient dans l'analyſe chymique, & l'inſtrument des découvertes qui ont attiré tant d'admiration, & les ont mis dans le cas d'en impoſer ſi heureuſement à l'ignorance & à la crédulité des temps.

Au rétabliſſement de la Littérature, l'importance de cette branche des Sciences a bientôt commencé de fixer l'attention des Philoſophes. Il ne pouvoit pas échapper à la pénétration & aux recherches d'un temps plus heureux (lorſque l'eſprit humain s'occupoit avec tant d'ardeur & de ſuccès à l'explication des opérations de la Nature), cette obſervation générale, que l'élément du feu eſt le principal agent dans le ſyſtême du monde; qu'il eſt la ſource & le principe de tout mouvement dans le règne animal & dans le végétal; qu'il eſt eſſentiel à la production & à la conſervation de la vie; en un mot, que c'eſt lui qui opère ces combinaiſons & décompoſitions ſucceſſives par leſquelles toutes choſes ſur la ſurface de la terre, & probablement dans tout l'Univers, ſont tenues dans une fluctuation continuelle.

Quoiqu'on eût reconnu l'utilité de cette branche des Sciences, cependant les progrès qu'on avoit faits depuis qu'on la cultivoit, n'avoient aucune proportion avec l'idée que les hommes s'étoient faite de ſon importance. Nos ſens nous démontrent la connoiſſance réelle de la chaleur, mais ils ne nous donnent point la connoiſſance directe de ſa nature & de ſes propriétés. On a inſinué, avec beaucoup d'adreſſe, qu'elle avoit été appellée par un grand Philoſophe, une qualité occulte; elle a même été conſidérée par quelques-uns comme un être immatériel. Ce n'eſt donc qu'avec de grandes difficultés qu'on peut en faire le ſujet de nos recherches

philoſophiques, & de-là les opinions des hommes ſur cette matière ont été incertaines & variées, & leurs expreſſions vagues & ambiguës.

Le premier pas qu'on a fait dans la vue de cultiver cette branche des Sciences, a été la conſtruction d'une machine propre à meſurer les variations ſenſibles de la chaleur. Les Philoſophes obſervant que la chaleur a la propriété de dilater les corps, & regardant le degré d'expanſion comme proportionné à l'augmentation de la chaleur, ſe ſont ſervis du premier effet pour rendre le ſecond ſenſible.

C'eſt à cette importante découverte, dont on ne connoît pas ſûrement l'Auteur, que nous ſommes redevables de tous les progrès ſucceſſifs qui ont eu lieu dans la Science de la chaleur. Par ſon ſecours, les hommes ſont venus à bout de fixer des faits intéreſſans, & de ſoumettre pluſieurs des phénomènes les plus obſcurs & les plus inexplicables de la Nature au creuſet de l'expérience. L'opinion, que la chaleur inhérente aux différentes ſubſtances hétérogènes diffère dans toutes ſes eſpèces, auſſi-bien qu'en degrés, eſt aujourd'hui rejettée, depuis qu'on a trouvé que toutes produiſoient le même effet ſur le thermomètre. On a déterminé, avec la dernière exactitude, l'augmentation & la diminution de la température dans les différentes ſaiſons & climats, les loix que la Nature obſerve dans l'échauffement & le rafraîchiſſement des corps; les points de la fonte, de la volatilité & inflammabilité, d'incandeſcence, & le degré de chaleur dans les règnes animal, végétal & minéral. En conſéquence de l'attention qu'on a prêtée à ce ſujet, il s'eſt élevé pluſieurs queſtions intéreſſantes & curieuſes, qui ont long-temps exercé l'imagination des Philoſophes. Cette propriété qu'a la chaleur de dilater les corps denſes & durs, ſon pouvoir de produire la fluidité, la tendance à ſe mettre en équilibre, & les cauſes de la différente diſtribution dans les différentes ſubſtances dans la Nature, ſont devenus l'objet des recherches philoſophiques. On a obſervé que certains corps, expoſés à la chaleur, deviennent rouges & lumineux, mais qu'ils ſont incapables de s'enflammer & de retenir le feu; que d'autres au contraire, par l'application du feu & le contact de l'air, s'enflammoient & continuoient de lancer de la lumière & de la chaleur, dont ils ont apparemment la ſource en eux-mêmes, juſqu'à ce qu'elles ſoient conſumées: de-là ſe ſont élevées les queſtions concernant la nourriture du feu, l'uſage de l'air dans l'inflammation, & la diſtinction des corps en combuſtibles & incombuſtibles.

On doit avoir conçu, dès l'aurore de la Philoſophie, que la plupart des animaux jouiſſoient d'un degré de chaleur ſupérieur à celui du fluide dans lequel ils vivent, & que la ſucceſſion conſtante d'un air frais eſt indiſpenſable pour la durée de la vie. Les cauſes de ces phénomènes ont donné, chez les Anciens comme chez les Modernes, matière à beaucoup de ſpéculations: mais il étoit réſervé à l'induſtrie de notre ſiècle de découvrir que

les animaax, dans certaines circonſtances, ont le pouvoir de produire eux-mêmes une température plus froide que celle de l'atmoſphère.

Cette découverte ſemble provenir originairement des obſervations faites ſur la chaleur du corps humain dans les climats chauds. Le Gouverneur *Ellis* en a fait mention en 1758. Le Docteur *Cullen* l'enſeignoit avant l'année 1765; & enfin, il a été complettement établi par les expériences qu'a faites le Docteur *Fordyce* dans une chambre chaude, & qu'il a miſes ſous les yeux de la Société en 1774.

Dans le cours de ces expériences, ce Docteur a demeuré dans un air humide, à 130 degrés de chaleur, l'eſpace de 15 minutes, durant lequel temps le thermomètre ſous ſa langue s'eſt arrêté à 100 degrés; ſon pouls a donné 139 pulſations dans une minute; la reſpiration a été peu affectée; ſon corps étoit couvert d'un courant d'eau provenant de la condenſation des vapeurs, comme il paroît, par une ſemblable condenſation, ſur le côté d'une bouteille qui a été remplie d'eau à 100 degrés.

Il a cependant trouvé qu'il ſupporteroit un plus grand degré de chaleur, lorſque l'air ſeroit ſec. Dans cette ſituation, il a ſouvent ſupporté nud, pendant un temps conſidérable, & ſans beaucoup d'inconvénient, une chaleur de 260 degrés, ſon corps conſervant à-peu-près ſa température ordinaire, qui n'a jamais été plus élevée que de 2 degrés au-deſſus de l'état naturel.

Il s'eſt élevé différentes opinions ſur les cauſes des faits qu'ont conſtatés ces expériences. Quelques-uns ont attribué le froid à la ſeule évaporation, & ont cru qu'une maſſe égale de matière inanimée, contenant une égale quantité d'humidité, pourroit produire le même degré de réfrigération; d'autres ont ſoutenu que le froid ne provenoit pas ſeulement de cette cauſe, mais qu'il dépendoit en partie de l'énergie du principe vital plus conſidérable que ce qui auroit réſulté d'une maſſe égale de matière inanimée.

Le ſavant Docteur *Monro*, d'Edimbourg, attribue le froid qui a eu lieu dans les expériences ci-deſſus mentionnées, à la circulation du ſang, en conſéquence de laquelle la portion plus chaude de ce fluide eſt continuellement pouſſée de la ſurface vers le centre, où elle ſe mêle avec elle, dont la température eſt moindre, & de-là l'animal eſt échauffé avec lenteur de la même manière que l'eau, dans un lac profond, eſt lentement refroidie pendant l'hiver, & ne ſe gèle qu'après des gelées long-temps répétées, une partie ne devenant ſolide que lorſque le tout eſt affoibli au point gelant.

Les expériences ſuivantes ont été faites dans la vue de déterminer au juſte les cauſes de la réfrigération dans le cas ci-deſſus.

Pour ſavoir ſi le froid produit par un animal vivant, placé dans un air plus chaud que ſon corps, étoit plus conſidérable que ne ſeroit celui

que produiroit une égale maſſe inanimée, j'ai mis dans des lieux également humides, & à-peu-près de même grandeur, une grenouille vivante & une morte : la première étoit dans une température de 67 degrés ; la ſeconde de 68 : je les ai laiſſées ſur de la flanelle dans un air qui avoit été élevé à 106 degrés. Dans le courant de 25 minutes, le degré de chaleur s'eſt préſenté dans l'ordre qui ſuit (1) :

	minute.	*air.*	*gren. morte.*	*gren. vivante.*
Dans la	1′ —	—	70° ½ —	67° ½
	2 —	102 —	72 —	68
	3 —	100 —	72 ½ —	69 ½
	4 —	100 —	73 —	70
	25 —	95 —	81 ¼ —	78 ¼

Ayant enſuite introduit mon thermomètre dans l'eſtomac, j'ai trouvé que la chaleur interne de l'animal étoit la même que celle de la ſurface.

Il paroît de-là que le grenouille vivante a acquis la chaleur plus lentement que celle qui étoit morte : ſon principe vital doit donc avoir puiſſamment agi pour produire le froid.

Pour déterminer ſi le froid produit dans ce cas dépend uniquement de l'évaporation qui ſe fait à la ſurface, augmentée par l'énergie du principe vital, j'ai pris une grenouille vivante & une morte au 75°, & je les ai plongées dans l'eau au 93°, la grenouille vivante placée de manière que ſa reſpiration ne fût point interrompue.

	minute.	*gren. morte.*	*gren. vivante.*
Dans la	1′ —	85° —	81°.
	2 —	88½ —	85.
	3 —	90½ —	87.
	5 —	91½ —	89.
	6 —	91½ —	89.
	8 —	91½ —	89.

Ces expériences (2) prouvent évidemment que les grenouilles vivantes

(1) Dans les deux expériences ſuivantes, le thermomètre étoit placé ſous les aiſſelles des animaux.

(2) Dans l'expérience ci-deſſus, l'eau étoit réduite à-peu-près au 91° ½ par le froid des grenouilles, & par l'agitation qu'elle a ſoufferte pendant l'immerſion.

ont la faculté de réſiſter au chaud, ou de produire du froid lorſqu'elles ſont plongées dans l'eau chaude; & celles du Docteur *Fordyce* démontrent que le corps humain poſſède la même propriété dans l'humidité comme dans un air ſec. Il eſt donc très-probable que cette faculté ne dépend pas uniquement de l'évaporation.

Il n'eſt pas hors de propos ici d'obſerver que les grenouilles qui ne ſouffroient point dans une atmoſphère au deſſus de 70°, ont gardé elles-mêmes une température moindre que celle de l'air extérieur; mais qu'elles ſont plus chaudes intérieurement qu'à la ſurface de leurs corps: & lorſque l'air étoit au 77°, la grenouille s'eſt trouvée au 68°, le thermomètre appliqué à la peau; mais auſſi tôt que le thermomètre a été introduit dans l'eſtomac, il eſt monté au 70° $\frac{1}{2}$.

Il eſt encore bon de dire que j'ai trouvé l'animal de même eſpèce placé dans l'eau au 61°, à-peu-près au 61° $\frac{1}{4}$ à la ſurface & à l'intérieur au 66° $\frac{1}{2}$. Ces obſervations s'étendent ſeulement aux grenouilles vivantes dans l'air & l'eau, à la température ordinaire de l'atmoſphère en été. On n'a pas pu tenir en reſpect ces animaux, quand on les a plongés ſubitement dans l'eau, comme dans l'expérience précédente.

Pour déterminer ſi les autres animaux ont auſſi le pouvoir de produire du froid, lorſqu'on les a environnés d'eau de la même température que leur chaleur naturelle, j'ai plongé un chien au 102° dans l'eau au 114°, le thermomètre appliqué exactement à la peau ſous l'aiſſelle, & une grande partie de ſa tête couverte de façon qu'il pût avoir une reſpiration fraîche.

Dans 5 minutes, le chien étoit au	108°,	l'eau au	112°
6	169		112
11	108		112, la reſpiration

étant devenue très-rapide.

Dans 13 minutes, le chien étoit à 108°, l'eau à 112°, la reſpiration toujours très-rapide.

Dans environ demi-heure, le chien étoit à 109°, l'eau à 112°; l'animal étoit dans un état languiſſant.

J'ai fait tirer une petite quantité de ſang de l'artère crurale & de la veine contiguë; la température ne m'a pas paru augmentée de l'état naturel; le degré ſenſible du premier a paru le même avec celui du ſecond.

Dans cette expérience, la couleur du ſang veineux a éprouvé un changement notable; d'où l'on ſait que dans l'état naturel, la couleur du ſang veineux eſt d'un rouge obſcur, & celui des artères d'un rouge clair & vermeil; mais après que l'animal, dans l'expérience en queſtion, a été tenu plongé dans l'eau chaude environ une demi-heure, le ſang veineux a pris la couleur du ſang artériel, & lui reſſembloit au point qu'il étoit très-difficile de les diſtinguer. Il eſt bon de remarquer que l'animal, qui fait le

ſujet

ſujet de cette expérience avoit été auparavant affoibli par une quantité conſidérable de ſang qu'il avoit perdu peu de jours avant. Lorſqu'on a répété cette expérience avec des chiens qui n'avoient pas ſouffert de pareille évacuation, le changement dans la couleur du ſang veineux a été plus gradué ; mais toutes les fois qu'on a fait cette expérience (& on l'a répétée juſqu'à ſix fois), l'altération a été ſi ſenſible, que ceux qui ne connoiſſoient pas les motifs & les circonſtances de cette expérience, auroient promptement diſtingué le ſang qui a été tiré dans le bain chaud, de celui qui l'a été avant l'immerſion.

Pour ſavoir ſi le même changement auroit lieu dans la couleur du ſang des veines dans l'air chaud, j'ai placé un chien au 102° dans l'air à 134°.

Dans 10 minutes, la température du chien étoit au 104° $\frac{1}{2}$, & celle de l'air de 130°; dans 15 minutes, le chien étoit au 106°, l'air au 130°. J'ai fait tirer une petite quantité de ſang de la jugulaire ; la couleur en étoit ſenſiblement altérée, étant plus claire que dans l'état naturel.

L'effet que produit la chaleur externe ſur le ſang veineux, ſemble confirmer l'opinion ſuivante, qui m'a été d'abord ſuggérée par mon digne & ſavant ami, M. *Wilſon*, de Glaſcow : admettons donc que la chaleur ſenſible des animaux dépend de la ſéparation de la chaleur abſolue du ſang par le moyen du phlogiſtique dans les petits vaiſſeaux.

C'eſt en partie dans la vue de découvrir la vérité de cette opinion, que j'ai été porté à faire les expériences que je viens de rapporter.

Nous allons maintenant, d'après les faits précédens, tâcher d'expliquer ce qui me paroît être les vraies cauſes du froid produit par les animaux, lorſqu'ils ſont placés dans un air dont la température eſt au deſſus du degré de leur chaleur naturelle.

Dans les différens Ouvrages que j'ai publiés, ayant eſſayé de prouver que la chaleur animale dépend de la ſéparation du feu élémentaire d'avec l'air dans le procédé de la reſpiration, j'ai obſervé que lorſque l'animal eſt placé dans un air chaud, ſi l'évaporation qui a lieu par les poumons a été augmentée à un certain degré, toute la chaleur ſéparée d'avec l'air ſera abſorbée par les vapeurs aqueuſes.

D'après les expériences ſur le ſang artériel & veineux, rapportées dans la troiſième ſection de cet Ouvrage, il paroît que le volume du ſang contenant la chaleur, eſt tellement augmenté dans le poumon, que ſi la température n'étoit pas ſoutenue par la chaleur qui ſe ſépare de l'air dans la reſpiration, elle deſcendroit au trentième degré : de-là, ſi l'évaporation du poumon a été tant augmentée qu'elle emporte toute la chaleur qui ſe dégage de l'air, le ſang artériel, lorſqu'il revient par la veine pulmonaire, aura ſenſiblement diminué de chaleur, & abſorbera conſéquemment la chaleur des vaiſſeaux qui la touchent, & de ceux qui ſont dans

le voiſinage. La chaleur ainſi abſorbée dans les grands vaiſſeaux, ſera de nouveau développée dans les vaiſſeaux capillaires, où le ſang reçoit l'addition fraîche du phlogiſtique. Si, dans ces circonſtances, le ſang, pendant chaque révolution, pouvoit être imprégné de ce dernier principe, il eſt évident que tout l'effet du procédé ci-deſſus ſeroit de rafraîchir le ſyſtême vaſculaire au centre, & de l'échauffer à la ſurface, ou de tranſmettre la chaleur à cette partie du corps où elle peut à chaque inſtant être emportée par l'évaporation. Mais il paroît, d'après les expériences que nous avons rapportées, que, lorſque l'animal eſt placé dans un air chaud, la maſſe du ſang, dans chaque révolution, eſt moins imprégnée de phlogiſtique; car nous avons obſervé que dans ces circonſtances la couleur du ſang veineux pâliſſoit graduellement de plus en plus, juſqu'à ce qu'à la longue il eût acquis à-peu-près l'apparence du ſang artériel; & les expériences du Docteur *Prieſtley* rendent encore plus probable que la couleur noire & livide du ſang veineux dépend entièrement de ſa combinaiſon avec le phlogiſtique dans les petits vaiſſeaux. C'eſt pourquoi, puiſque ce principe ne prend pas dans un air chaud la même couleur livide, nous concluons qu'il ne doit pas attirer une égale quantité de phlogiſtique (1). Il ſuit que la quantité de chaleur laiſſée par le ſang dans les vaiſſeaux capillaires ne ſera pas égale à celle qui a été abſorbée dans les grands vaiſſeaux; ou bien le froid ſera produit, ſi, par exemple, le ſang, dans ſon paſſage à travers les capillaires, abſorbe des grands vaiſſeaux une quantité de chaleur égale à 30 degrés; & ſi, recevant moins de phlogiſtique qu'auparavant, il tombe à l'extrémité des vaiſſeaux une quantité de chaleur ſeulement de 20°. Il eſt clair que ſur tout le degré de réfroidiſſement elle ſera produite comme 10°, & cette cauſe de réfroidiſſement continuera d'agir pendant que le ſang veineux prend graduellement la couleur du ſang artériel, juſqu'à ce que leur différence ſoit totalement effacée, après quoi elle ceſſera d'agir. Ainſi, il paroît que, lorſque les animaux ſont placés dans un air chaud, le même procédé qui l'a fourni précédemment avec la chaleur, devient enſuite l'inſtrument au moyen duquel le froid eſt produit, & probablement le préſerve d'une altération ſi rapide de la température, & l'empêche d'être fatal à la vie.

(1) Peu importe, dans l'argument ci-deſſus, que nous ſuppoſions, avec le Docteur *Prieſtley*, que l'altération de la couleur du ſang dépend de ſa combinaiſon avec le phlogiſtique dans les vaiſſeaux capillaires, ou que nous ſoutenions, avec quelques autres Philoſophes, que cette altération provient du changement produit dans le ſang même par l'action des vaiſſeaux : il nous ſuffit de la regarder comme un fait qui, je je crois, a été prouvé par l'expérience directe; que dans l'état naturel de l'animal, le ſang a éprouvé dans les vaiſſeaux capillaires un changement par lequel ſon volume a diminué avec la chaleur, & que dans un air chaud il n'a pas éprouvé un pareil changement.

De tout ce que je viens de dire, l'évaporation augmentée, la diminution de ce pouvoir par lequel, dans l'état naturel, le ſang eſt imprégné de phlogiſtique, & le conſtant reflux de ce fluide, ſemblent être les principales cauſes dont dépend le refroidiſſement. Ayant trouvé que l'attraction du ſang avec le phlogiſtique étoit diminuée par la chaleur, il paroît probable d'un autre côté qu'elle ſera augmentée par le froid. Pour le déterminer, j'ai plongé un chien au 100°. dans de l'eau à-peu-près au 45°, pendant environ un quart-d'heure. J'ai tiré de la veine jugulaire une petite quantité de ſang, qui étoit évidemment beaucoup plus chargé dans ſa couleur que celui qui avoit été pris dans un bain chaud; il m'a paru, auſſi-bien qu'à différentes autres perſonnes, le ſang veineux le plus foncé que nous ayions jamais vu.

D'après cette expérience, comparée avec celles que nous avons rapportées plus haut, nous pourrons appercevoir la raiſon par laquelle les animaux gardent leur même température, malgré les grandes variations de la chaleur atmoſphérique provenante des viciſſitudes du temps & de la différence des ſaiſons & du climat; & quelque vîte que ſoit produite par l'expoſition au froid externe la diſſipation de la chaleur vitale, le ſang, dans le cours de la circulation, commence à être plus profondément imprégné de phlogiſtique: il fournira donc un ſecours plus copieux de ce principe à l'air dans les poumons, & en retour abſorbera une plus grande quantité de feu.

En été, au contraire, il arrive l'inverſe de cela; les petits vaiſſeaux attireront moins de phlogiſtique, moins de feu ſera abſorbé de l'air.

De-là, la propriété de produire la chaleur eſt dans tous les cas proportionnée à ce qui eſt néceſſaire: elle eſt augmentée par les froids de l'hiver, & diminuée par les chaleurs de l'été; elle eſt entièrement changée en un pouvoir contraire, ſelon que l'exige l'état de l'animal.

D'après les changemens que produiſent ſur le ſang veineux le chaud & le froid, nous pouvons prudemment appercevoir la raiſon pour laquelle la température du corps eſt fréquemment augmentée en le plongeant ſubitement dans l'eau, & pourquoi le bain chaud a de ſi puiſſans effets, en rafraichiſſant le ſyſtême, & en éloignant la tendance générale ou particulière à l'inflammation.

LETTRE

A M. MONNET,

Inſpecteur des Mines de France, Auteur d'un Mémoire ſur la Minéralogie de l'Aunis, imprimé dans le Journal de Phyſique *du mois de Juillet* 1782;

Par M. LAVILLEMARAIS, *de l'Académie de la Rochelle.*

MONSIEUR,

Notre petite Province tient une place ſi peu conſidérable dans le Royaume, que nous avons bien de l'obligation aux Voyageurs inſtruits qui daignent s'y arrêter en paſſant, & plus encore à ceux qui ont la bonté d'en faire mention dans leurs Ecrits. Nous ſommes déjà redevables à quelques Savans d'avoir fait connoître l'extrême population du Pays d'Aunis, la fertilité de ſon terroir, ſes différentes productions; mais perſonne, juſqu'à préſent, n'avoit traité avec quelqu'étendue l'article de ſa Minéralogie. Il vous étoit réſervé, Monſieur, d'en faire le ſujet d'un Mémoire intéreſſant; & quoique, d'après vos obſervations, nous n'ayions pas lieu de nous féliciter de nos richeſſes dans le Règne minéral, nous n'en ſommes pas moins reconnoiſſans des ſoins que vous vous êtes donnés pour conſtater notre indigence, & de ce que vous avez bien voulu conſigner votre Mémoire dans un Ouvrage périodique, qui paſſera à la poſtérité comme un dépôt précieux de pièces originales ſur l'Hiſtoire Naturelle & la Phyſique.

Me permettrez-vous, Monſieur, de vous communiquer, par la même voie, quelques notes que la lecture de votre Mémoire a fait naître? Je ne les produis au jour, que dans l'eſpoir qu'elles ajouteront un nouveau degré de lumière à vos propres obſervations. Si je relève quelques légères inadvertances qui paroiſſent vous avoir échappé, je ſuis bien éloigné de m'en faire un mérite; il ne ſeroit pas fort étonnant qu'un Rochellois connût plus particulièrement la nature du ſol, la conformation extérieure, &, ſi j'oſe m'exprimer ainſi, la phyſionomie de ſa Patrie, qu'un Etranger occupé ailleurs de grands travaux, & qui n'a pu jetter ſur l'Aunis qu'un coup-d'œil rapide. Ainſi, Monſieur, vous avez pu vous mé-

prendre quelquefois, ſans rien perdre d'une réputation déjà ſolidement établie par pluſieurs bons Ouvrages; & moi, le ſeul honneur que je puiſſe recueillir en vous faiſant paſſer ces notes, c'eſt d'avoir témoigné publiquement mon zèle pour le progrès des Sciences que vous cultivez.

Je ne ſuivrai d'autre ordre que celui que vous avez tenu dans votre Mémoire, & je commencerai avec vous par l'étendue de la Province d'orient en occident, à laquelle vous avez retranché une partie eſſentielle, qui eſt l'Iſle de Ré. Dans la deſcription phyſique d'un pays, il me ſemble qu'un Naturaliſte ne doit pas être arrêté par un petit bras de mer, ſur-tout lorſque les terres qui ſont au-delà paroiſſent être un prolongement de celles qu'il obſerve, comme le prouvent viſiblement la conformité des rivages oppoſés & la reſſemblance du ſol de part & d'autre. Ainſi, la véritable longueur du pays d'Aunis, du levant au couchant, doit ſe prendre depuis Mauzé juſqu'à l'extrémité occidentale de l'Iſle de Ré; ce qui fait une étendue d'environ 37,500 toiſes, ou de 15 lieues communes de France, qui n'eſt pas de 2000 toiſes, comme vous le dites par inadvertance, mais de 2500 toiſes.

Sa largeur eſt beaucoup moindre, étant bornée au midi & au ſeptentrion par de vaſtes marais, qui la ſéparent de la Saintonge & du Poitou.

Vous dites, Monſieur, que *le terrein de l'Aunis va en s'abaiſſant & en s'applatiſſant vers la mer.* Cette obſervation, qui paroît naturelle, n'eſt pourtant pas exacte relativement à cette contrée, qui, depuis Mauzé juſqu'à la Rochelle, conſerve à-peu-près par-tout ſa même hauteur, & ne préſente, dans toute cette étendue, qu'une longue & haute plaine, ondulée comme les flots de la mer, & ſillonnée de diſtance en diſtance par de petits vallons & des élévations qui paroiſſent jettées çà & là ſans beaucoup de régularité. Quelques-unes de ces élévations, qui pourroient paſſer pour des collines, telles que la Garde-aux-Valets, Montroy, Saint-Rogatien, le Payaud, quoique très-voiſines de la mer, ſont cependant les plus grandes de tout le pays; la côte même offre en pluſieurs endroits des falaiſes coupées à pic de 50 à 60 pieds de hauteur au-deſſus du niveau de la mer. On ne peut donc pas dire que le terrein de l'Aunis s'abaiſſe & s'applatiſſe de ce côté-là.

Une preuve plus convaincante que le témoignage des yeux, ſe prend de la pente naturelle des eaux de ſource & de pluie qui ſe trouvent dans l'intérieur du pays: les ruiſſeaux d'Aigrefeuille, de Saint-Chriſtophe, de l'Onpatour, au lieu de deſcendre vers la Rochelle, qui n'eſt qu'à trois lieues au couchant, coulent au contraire d'abord à l'orient, puis ſe détournent vers le nord, & traverſent cinq à ſix lieues de terres baſſes, pour ſe rendre dans la Sèvre Niortaiſe. La rivière de Surgères, en partant de ſa ſource, ſemble vouloir ſe diriger à l'oueſt; mais rencon-

trant bientôt les terres élevées de l'Aunis, elle ſe courbe au midi, & va ſe perdre dans le marais de Muron, qui tient à la Saintonge. Plus près de la Rochelle, les eaux de Groleau, de Candé, de la Sauzaie, ont toutes leur pente au ſeptentrion; aucun de ces cours d'eau ne deſcend directement à la mer.

De cette obſervation, il faut conclure que ce n'eſt pas vers le couchant que le terrein s'abaiſſe & s'applatit, mais plutôt vers le midi & le ſeptentrion, où ſe trouvent des terres baſſes & de vaſtes marais, qui étoient autrefois entièrement ſubmergés; de ſorte que l'Aunis reſſembloit alors à une longue chauſſée, qui s'avançoit de dix à douze lieues dans la mer. Pluſieurs de ces marais, quoique deſſéchés & conſidérablement élevés, ſont encore aujourd'hui plus bas que le niveau de la mer, & ce n'eſt qu'avec de fortes digues qu'on les préſerve des irruptions de ce terrible élément.

Pour expliquer ce prétendu applatiſſement du terrein, vous ſuppoſez, Monſieur, que « *la mer ſurmontant autrefois le Pays d'Aunis, l'a rongé* » *plus ou moins, & l'a diminué d'épaiſſeur à proportion du ſéjour qu'elle* » *y a fait & des ravages qu'elle y a occaſionnés* ».

Vous avez raiſon, Monſieur, de ſoupçonner que notre petite Province a été couverte par les eaux de la mer; tout l'annonce à ſa ſurface, comme dans ſa formation intérieure. J'en citerai pluſieurs preuves dans un *Eſſai ſur l'Hiſtoire Naturelle de cette partie du golfe de Gaſcogne*, dont je m'occupe actuellement. Mais la conſéquence que vous en tirez, eſt-elle bien d'accord avec l'obſervation? L'océan peut bien ſapper peu-à-peu & détruire une côte élevée qui ſe trouve expoſée au choc réitéré de ſes flots; car il agit alors comme une maſſe active, comme un énorme bélier, dont la force augmente à raiſon de ſa vîteſſe: il peut bien encore déplacer quelques bancs de ſable, ou rouler un rocher çà & là ſur une plage peu profonde; lorſqu'il coule rapidement entre deux terres étroites, il peut bien élargir bruſquement, & approfondir quelquefois ſon canal; mais a-t-il jamais creuſé & *rongé* (comme vous dites) le fond de ſon lit? L'obſervation journalière ne prouve-t-elle pas plutôt qu'il le comble & l'élève peu-à-peu, en y dépoſant continuellement les terres, les pierres & les ſables que les fleuves charient dans ſon ſein, & ceux qu'il entraîne des rivages qu'il a renverſés? Nous ſommes aſſurés, par les journaux des Navigateurs, que le fond de la mer dans le golfe de Gaſcogne s'élève ſenſiblement, ſur-tout à la proximité des côtes, & que les écueils & les bas-fonds s'y multiplient chaque jour. Il eſt donc vraiſemblable que la mer ayant couvert autrefois le pays d'Aunis, loin d'avoir *rongé* & diminué ſa ſurface, elle y aura plutôt dépoſé de nouvelles couches de limon, qui, mêlées avec les détrimens des nombreux coquillages de nos côtes, auront formé ces bancs de pierres calcaires que l'on trouve preſque à la ſuperficie de la terre.

Vous nous annoncez, Monſieur, que « *la mer minant continuellement*

» *les bords, s'introduit & s'ouvre un paſſage, par où elle ſe répandra dans* » *d'autres parties de l'Aunis* ».

Cela peut arriver; mais les empiètemens que la mer fait aujourd'hui ſur nos côtes, ne ſont rien en comparaiſon des reſtitutions conſidérables qu'elle a faites depuis quelques ſiècles, au midi & au nord de la Province; & ſi quelque révolution imprévue doit occaſionner une nouvelle irruption de l'océan ſur nos parages, il y a toute apparence que les vaſtes marais du Poitou & de la Saintonge, dont nous avons parlé, ſeront engloutis plutôt que l'Aunis, qui eſt une terre beaucoup plus élevée.

A la ſuite de ces préliminaires ſur l'étendue & la configuration de notre petite contrée, vous parlez, Monſieur, de ſa culture; & voyant preſque par-tout le peu d'épaiſſeur de la terre végétative, vous en avez conclu que le ſol y eſt ingrat & peu fertile. Cependant ces mêmes terreins ſi pierreux, où l'on trouve à peine 3 ou 4 pouces de bonne terre ſur une banche profonde, produiſent généralement trois récoltes de ſuite, en fumant la terre une ſeule fois la première année. Le froment, l'orge & l'avoine s'y ſuccèdent tour-à-tour, & ſont bien ſupérieurs en qualité à ceux qu'on recueille dans les terres les plus profondes du marais. Quant aux vallées qui ſont le long de la côte, & que vous appellez les *bas-fonds & les anciens criques de la mer*, ils ſont ordinairement convertis en marais ſalans, ſi le ſol y eſt favorable; ou bien on en fait d'excellens pâturages, ce qui vaut mieux que d'y cultiver du ſeigle, qui eſt une production inconnue dans la Province, & qui ne convient qu'aux terres argilleuſes & vraiment maigres.

En conſidérant le mauvais état des arbres qui croiſſent aux environs de la Rochelle, vous en accuſez uniquement le ſol pierreux, & vous rejettez l'*opinion vulgaire*, qui l'attribue en partie aux grands vents & à l'air de la mer. Cependant, avec une légère attention, il eſt aiſé de reconnoître que toutes ces cauſes concourent enſemble au prompt dépériſſement de nos arbres. On a beau débancher profondément un terrein, y porter du meilleur terreau, & même l'arroſer, ſi les plantations qu'on y fait ſont trop expoſées au hâle de la mer -& au ſouffle deſtructeur du vent de nord-oueſt, les arbres ſe couronnent bientôt, l'écorce ſe gerce, les branches périſſent ſucceſſivement, & tout le boſquet languit & meurt; tandis que d'autres arbres, plantés ſans beaucoup de précaution dans un ſol pierreux, mais abrités des mauvais vents par une maiſon ou par un mur, pouſſeront vigoureuſement & auront beaucoup de feuillage. Dans nos bois de plaiſance que nous avons autour de la Ville, on remarque que la liſière expoſée aux vents de mer eſt compoſée d'arbres petits & rabougris; les rangs qui ſuivent s'élèvent en proportion que, s'éloignant de cette liſière, ils ſont plus garantis des mauvais vents. Les Voyageurs qui arrivent dans le pays d'Aunis, obſervent que les arbres plantés le long des grands chemins, ſont tous inclinés à l'orient par la violence des

vents d'oueſt & de ſud-oueſt ; & ce n'eſt pas ſeulement le tronc de l'arbre, mais toutes les branches qui prennent cette direction. On peut voir auſſi que de ce côté-là les couches ligneuſes prennent très-peu d'accroiſſement, & qu'elles ſont quelquefois deſſéchées juſqu'au cœur de l'arbre. Le remède alors eſt de le couper rez-pied rez-terre, & il repouſſera de nombreuſes tiges ; ce qui prouve évidemment que ce n'eſt pas le ſol pierreux uniquement qui cauſe la mauvaiſe végétation de nos arbres, puiſque, dans cette ſuppoſition, les racines devroient périr les premières.

Ce n'eſt pas non plus *à force d'engrais* que nous faiſons venir la vigne & le blé ; car le fumier eſt très-rare en Aunis, & nous ne ſavons même pas tirer parti de toutes les reſſources que la Nature nous offre pour le multiplier. Nos meilleurs vignobles ſont le long des côtes, & quelques-uns n'ont pas été fumés depuis cinquante à ſoixante ans. Nous ne faiſons point uſage des vaſes de la mer ni des cendres de varech (1), pour fertiliſer nos terres. Les Habitans des Paroiſſes voiſines de la côte vont à mer baſſe arracher le varech ſur les rochers, & le tranſportent dans des foſſes, où ils le font pourrir avec du fumier commun. Dans les Iſles de Ré & d'Oléron, ils le dépoſent tout frais ſur leurs champs, & le recouvrent, pour conſerver ſous le ſillon les deux grands principes de végétation dont cette plante marine eſt imprégnée, je veux dire le ſel & l'humidité, qui ſeuls peuvent donner de la fécondité à leurs ſables arides. Le ſar que l'on fait brûler ſur le rivage en pluſieurs endroits, s'emploie dans la Verrerie de la Fond, comme une ſoude propre à la fabrication des bouteilles.

En général, les vins du pays d'Aunis ſont ſecs & capiteux : mis à la chaudière, ils rendent beaucoup d'eſprit ; lorſqu'ils ſont faits avec ſoin, ils plaiſent aux Gourmets les plus délicats : mais la majeure partie des propriétaires de vignes n'ayant pas d'autre objet que l'abondance, ont multiplié les mauvais plants dans la Province, & font du vin très-groſſier. Celui que vous avez goûté, Monſieur, étoit apparemment de cette eſpèce.

Quant au blé, il eſt également certain que ce n'eſt pas la quantité du fumier qui nous procure celui que nous recueillons, mais la bonne nature du ſol, jointe aux labours à bras qui ſont en uſage dans les environs de la Rochelle. Outre l'avantage de mieux préparer la terre, de la rompre & de l'ameublir parfaitement, le Laboureur à bras, pour peu qu'il ſoit vigoureux, pénètre avec ſa bèche plus profondément que la charrue ordinaire ; il caſſe cette première couche de pierre mince qui eſt preſque à la ſur-

(1) *Varech*, *ſar* & *goëmon* déſignent la même plante ; nous l'appellons plus communément *ſar* dans le pays d'Aunis.

face

face de la terre, & ſous laquelle ſe trouve communément une autre eſpèce de terre blanchâtre & onctueuſe, que l'inſtrument ramène ſur la ſurface, & qui, mêlangée avec la terre végétative, tient lieu d'un véritable engrais (1). Vous voyez, Monſieur, que l'Aunis, malgré ſon ſol pierreux, n'eſt point une terre ingrate & ſtérile. Mais un autre agent de la végétation, auquel il ne faut pas manquer de rendre hommage, & qui eſt peut-être plus puiſſant que les engrais & l'induſtrie du Laboureur, c'eſt cet air vif & chargé de particules ſalines que nous reſpirons ſur nos bords maritimes, & c'eſt ici véritablement que l'on peut dire : *Non humus, ſed aer fructificat.* Les heureux effets de cet air actif & fécondant ſont ſenſibles juſqu'à une certaine diſtance, dans l'intérieur du pays : on reconnoît facilement les terres qui ſont hors de ſa ſphère d'activité ; leurs productions en tous genres n'ont pas le même aſpect, ſont plus inſipides & plus tardives.

Il eſt temps, Monſieur, de rentrer avec vous dans le véritable objet de votre Mémoire, qui eſt *la Minéralogie de l'Aunis.* Je ne puis que rendre juſtice aux obſervations que vous avez faites ſur la nature de notre pierre calcaire, que nous appellons ici moëllon. La plus dure, comme vous le dites très-bien, feroit une excellente chaux ; mais je ne ſais par quelle fatalité cette branche utile de commerce & d'induſtrie eſt entièrement négligée dans cette Province, où il ſeroit ſi facile d'établir un grand nombre de fours à chaux. Cependant je ne connois, dans tout le Pays, que ceux établis à la Fond par le Directeur de la Verrerie, & je crois que l'on vous a induit en erreur, ſi l'on vous a dit que l'on en faiſoit avec ces *groſſes roches calcaires-ſpathiques*, que vous avez vues ſur le chemin de Rochefort, & que vous penſez être l'ouvrage des polypites. Toute la chaux que nous conſommons ici vient de Saintonge, par la Charente.

Quant à la pierre de taille, proprement dite, nous n'en connoiſſons point de carrière dans toute l'étendue de l'Aunis ; nous tirons des environs de Niort ou de Saintes celle dont nous avons beſoin pour nos bâtimens. A Vandré, Bourg de Saintonge, à une lieue & demie de Surgères, on trouve une pierre griſe très-compacte, & d'un grain très-fin, laquelle réſiſte à l'action du feu, & dont, pour cette raiſon, on conſtruit l'intérieur des fours & des cheminées. On aſſure qu'elle vaut autant que les meilleures briques. On cite encore la chaux de ce même lieu de Van-

(1) Cette terre, qui n'eſt pas rare dans la Province, peut être conſidérée comme une eſpèce de marne ſecondaire. Miſe dans le vinaigre, elle fait une forte effervescence, & répand une odeur très-déſagréable. Elle eſt quelquefois dure & compacte, lorſqu'on l'a tirée d'une certaine profondeur ; mais expoſée à l'air, elle s'effeuille & s'amollit comme une véritable marne. J'en ai trouvé par couches épaiſſes dans pluſieurs endroits du pays. Elle eſt ordinairement deſſous le premier ou le ſecond lit de pierre ; ſa couleur eſt quelquefois jaune, mais plus ſouvent griſe. J'ai engagé des Cultivateurs de ma connoiſſance d'en faire l'eſſai ſur leurs terres maigres & épuiſées.

dré, qui, après avoir été éteinte dans l'eau, ſe pétrit comme de l'argile, & ſe façonne en vaiſſeaux de différentes grandeurs, & propres à contenir pluſieurs barriques d'eau.

Mais la pierre la plus curieuſe, ſans contredit, de toute la Province, c'eſt celle que l'on trouve au bas de la falaiſe du (1) rocher, entre Châtelaillon & Fouras, dans les caſſures de laquelle on apperçoit des cryſtaux & des pyrites. Vous dites, Monſieur qu'il y a généralement peu de coquilles dans ces pierres, & vous convenez qu'on y *voit des petits peignes, des cammes, des buccins, des moules & des cornes d'ammon.* Aſſurément, il ſeroit difficile d'en trouver d'avantage dans les pierres purement coquillières.

Je ſuis bien fâché que le peu de ſéjour que vous avez fait dans notre Ville ne vous ait pas permis de faire des obſervations plus étendues ſur cette pierre ſingulière, & ſur la nature des concrétions métalliques qui s'y rencontrent, & qui, par leur mêlange de fer & de cuivre, ſemblent nous indiquer la préſence de ces deux métaux dans les entrailles de ce rocher, qu'il ſeroit intéreſſant de creuſer en pluſieurs endroits. Ayant eu occaſion d'y paſſer au mois de Juin dernier, j'en ai détaché moi-même pluſieurs échantillons, que je deſirerois bien être à même de vous montrer. Les Ouvriers qui la tirent du pied de la carrière, m'en ont fait voir de deux eſpèces très-différentes, qui ſe trouvent immédiatement l'une ſous l'autre. Le lit de la plus dure, où ſe forment les pyrites, eſt formé ſur celui de la pierre tendre, qui ne m'a pas paru différer eſſentiellement de notre pierre calcinable ordinaire, ſi ce n'eſt qu'elle paroît plus compacte & d'un meilleur grain. On emploie l'une & l'autre à bâtir les maiſons des environs; mais je n'ai point appris qu'on s'en ſerve nulle part *à faire des pavés*, comme vous le dites dans votre Mémoire. Peut-être ſeroit-elle très-propre à cet uſage, étant fort dure, & ſuſceptible d'être taillée comme l'on veut.

Nous aurions également ſouhaité, Monſieur, que vous nous euſſiez donné quelques éclairciſſemens ſur la nature des amas de ſable que l'on voit en certains endroits de la côte, depuis la Rochelle juſqu'à Rochefort; mais principalement ſur la côte d'Arvert en Saintonge, & ſur celle d'Oleron qui y correſpond. Vous obſervez très bien que cette quantité prodigieuſe de ſable ne provient pas *des détritus de la pierre calcaire* de nos côtes, puiſque cette pierre ne donne pas de vrai ſable. Ainſi, il faut néceſſairement le faire venir de plus loin que l'Aunis, & même la Sain-

(1) C'eſt une petite colline à moitié chemin entre la Rochelle & Rochefort, ſur le bord de la mer, qui l'a conſidérablement minée & détruite; elle s'étend à un quart de lieue dans les terres, ou plutôt dans un vaſte marais deſſéché qui la borde à l'orient. La Paroiſſe d'Yves eſt ſur le penchant de cette colline, au ſud-eſt de la maiſon du Rocher.

tonge ; mais cette diſcuſſion, qui ſeroit de pure curioſité ici, appartient plutôt à l'Hiſtoire Naturelle de la baie de Biſcaye qu'à un Eſſai ſur la Minéralogie de l'Aunis. J'obſerverai ſeulement que le ſable que nous employons à la Rochelle & aux environs pour la compoſition du mortier, ſe prend dans les dunes de Pont-la-Pierre, auprès d'Angoulin : il eſt trop fin & trop arrondi pour faire un mortier durable.

Les terres glaiſes & les différentes eſpèces de *brie* dont on ſe ſert dans la Province pour former les marais ſalans, paroiſſent avoir échappé à vos obſervations : quant à l'argile, on convient généralement qu'elle n'eſt pas abondante en Aunis ; les Ouvriers de la Faïancerie n'en ont encore trouvé qu'en deux ou trois endroits ; mais je crois pouvoir aſſurer qu'on ne connoît pas encore toutes les richeſſes de notre pays en ce genre.

L'objet qui paroît avoir le plus fixé votre attention pendant votre ſéjour à la Rochelle, quoiqu'il ſoit peut-être le plus étranger à la Minéralogie de l'Aunis, c'eſt cette variété de pierres rares & de cailloux de toute eſpèce qui compoſent la majeure partie de nos pavés, & dont on trouve auſſi des fragmens répandus çà & là ſur le rivage parmi les nombreux détriments ou galets de la pierre commune calcaire de nos côtes. Frappé d'admiration à la vue de ces précieux fragmens que vous faites dériver des montagnes primitives, & dont vous dites *n'avoir jamais rencontré nulle part des analogues vivans*, vous vous livrez avec complaiſance à des recherches purement ſpéculatives, pour rendre raiſon de leur origine ; & vous ſuppoſez « *une chaîne de montagnes qui auroient exiſté au-delà des Iſles* » *de Ré & d'Oleron, & que des révolutions terribles, tels que des trem-* » *blemens de terre, auroient renverſées.* . . . » Vous ajoutez que « *ces* » *débris, enſevelis dans l'eau de la mer, auront été amenés peu-à peu par* » *les courans ou les marées, ſur les parties où nous les voyons aujour-* » *d'hui, &c. &c* ».

Il eſt beau, ſans doute, Monſieur, de s'élever juſqu'au principe des choſes, & de pouvoir expliquer tout ce qui n'eſt pas à la portée du vulgaire. J'admire, comme je le dois, votre ſavante hypothèſe ; mais nous ſommes ici, dans le fond de la Province, de ſimples Obſervateurs, qui étudions la Nature avec un reſpect qui approche de l'adoration. Quand elle juge à propos de ſe voiler à nos yeux, nous ne faiſons point de conjecture pour deviner ſon ſecret ; & nous nous gardons ſur-tout de ſuppléer, par les rêves de l'imagination, à ce que des recherches ſoutenues & une attention active peuvent nous faire appercevoir.

Sans avoir recours au merveilleux, voici ce que l'obſervation nous apprend de plus certain ſur l'origine de ces pierres. La Rochelle, ſituée au fond du golfe de Gaſcogne, eſt le réceptacle de toutes les matières que l'océan détache continuellement des côtes qui le preſſent & l'environnent. Les grands fleuves, qui ont leur embouchure dans le golfe, y char-

rient auſſi beaucoup de ſables, de pierres & de cailloux, roulés & arrondis par le frottement. L'Adour, en deſcendant des Monts Pyrénées, entraîne avec fracas des blocs énormes de granit, de baſalte & de ſchorl, que l'impétuoſité de ſon cours roule bien avant dans la mer. Tous ces nombreux débris de côtes différentes & de régions éloignées ſont pouſſés de proche en proche par le mouvement des eaux & la violence des vents juſqu'au fond de la baie, où nous trouvons confondus pêle mêle des fragmens de la pierre du Cap Finiſtère, avec des morceaux de cette roche de grès qui borde la rive droite de la Loire, & qui s'étend juſqu'à l'extrémité de la Bretagne; des granits, des baſaltes, des pierres de touche des Pyrénées, avec des cailloux de l'Iſle-Dieu & de Noirmoutiers. Voilà, Monſieur, l'origine de la plupart de ces pierres, dont vous avez donné une liſte pompeuſe dans votre Mémoire. Il n'en eſt preſque aucune qui ne ſe rencontre ou dans les Pyrénées, ou le long des côtes qui bordent le grand baſſin au fond duquel nous ſommes placés. Mais ces précieux fragmens ayant été long temps roulés dans les goufres de la mer, nous parviennent en petits volumes & fort arrondis, de manière qu'ils ne ſont guères propres à faire des pavés. Ces gros blocs de pierres dures que vous avez admirés dans nos rues de la Rochelle, ont une autre origine; ils ne ſont pas tirés d'un trou ſur le rivage, comme vous l'avez imaginé; mais ils nous ſont apportés de loin par des navires qui, venant à vuide pour charger ici des marchandiſes, rempliſſent leurs cales de groſſes pierres, qu'ils vendent enſuite à nos Paveurs. Les bâtimens de Calais & de Dunkerque ſe leſtent avec des roches de pyrites, qui ſe trouvent en abondance ſur les côtes de Picardie; & comme ils viennent preſque toujours ſur leur leſt, c'eſt à eux que nous ſommes redevables de la majeure partie de nos pavés. Il eſt arrivé, en différens temps, que nos vaiſſeaux n'ayant pu ſe procurer du fret à l'Amérique, ont été forcés d'en revenir à vuide; alors ils ſe ſont chargés de pierres, leſquelles ſont noires, fort peſantes, & reſſemblent à des pierres volcaniques. Nous pouvons donc avancer, ſans exagération, que nos pavés de la Rochelle ſont compoſés du tribut de toutes les carrières du globe (1), ce qui ne doit pas étonner, quand on réfléchit que notre Ville a fait, pendant pluſieurs ſiècles, un commerce très-étendu avec les quatre parties du monde.

Il me reſte, Monſieur, une dernière obſervation à vous faire; c'eſt que l'on aura peut-être lieu de s'étonner que dans un Mémoire ſur la Minéralogie de l'Aunis, il ne ſoit fait aucune mention des minéraux propre-

(1) En examinant la prodigieuſe quantité de ces pierres & de ces cailloux, la fineſſe de leur grain, la variété de leurs couleurs, les veines & les nuances qui s'y diſtinguent, des Curieux ont imaginé que s'ils étoient taillés & polis, on en feroit de très-belles moſaïques.

ment dits, & des foſſiles qui peuvent s'y trouver. Je connois l'indigence preſque abſolue de ma Patrie à cet égard; mais enfin, on y a découvert en pluſieurs endroits des pétrifications, des cryſtalliſations curieuſes, des pyrites, des concrétions métalliques, du fer en globules très-pur, des terres-glaiſes de différentes qualités, des marnes ſecondaires; & ſi jamais vous avez l'occaſion & le loiſir de viſiter une ſeconde fois l'intérieur de l'Aunis, je ne doute pas, Monſieur, que vous n'y faſſiez des découvertes intéreſſantes, qui pourront donner à notre petite Province une exiſtence plus conſidérable dans l'empire minéral.

Je ſuis, &c.

A la Rochelle, le 16 Septembre 1782.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Le Prix que la Société Royale des Sciences de Copenhague avoit propoſé en 1780, pour la meilleure diſſertation ſur la durée de l'année ſolaire, a été adjugé à M. de la Lande, Profeſſeur en Aſtronomie, & Membre de l'Académie des Sciences de Paris.

Pour cette année on propoſe les ſujets ſuivans :

1°. *Monſtrare indolem Poëſeos ſeptentrionalis antiquæ & in ejus à Græcâ Romanâque diſcrepantiam inquirere, tum in quo cum Anglo-Saxonicâ priſcâque Germanicâ conveniat, vel ſecùs.*

2°. *Tradere methodum praxi accommodatam, aërem phlogiſto aliiſque peregrinis inquinatum ſubſidiis Chemicis depurandi aut corrigendi.*

3°. *Quæritur de Hygrometro eâ lege conſtructo, ut duo certa ſiccitatis & humiditatis puncta certiùs, quàm hùc uſquè factum eſt, poſſint inveniri, utque gradus diverſorum Hygrometrorum correſpondeant.*

Liberum erit Autori, vel novum inſtrumentum invenire, vel jam cognitum ad deſideratum perfectionis gradum evehere : principia omnia conſtructionis & diviſionis adeò dilucidè erunt deſcribenda, ut Artifices ea tutò exſequi valeant. Deſideratur denique ut Autor duo Hygrometri exemplaria juxta regulas à ſe traditas conſtructa Societati mittat.

Le Prix qu'on donnera à celui qui aura le mieux traité chaque ſujet, conſiſte en une Médaille d'or de la valeur de cent écus, argent de Danemarck.

Tous les Savans, excepté les Membres de la Société, ſont invités à concourir pour ces Prix. Ils voudront bien écrire leurs Mémoires

en François, Latin, Danois ou Allemand, & les adreſſer à S. E. M. de Luxdorph, Chevalier de l'Ordre Royal de Dannebrog, Conſeiller privé de S. M. Danoiſe, & Préſident de la Société, avant la fin de Septembre 1783.

Les autres conditions ſont comme d'uſage.

Programme de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon.

Diſtribution des Prix.

L'Académie, dans ſa Séance du 27 Août dernier, a proclamé le Prix de *Phyſique* fondé par M. CHRISTIN. Après avoir conſidéré, dans les Sujets précédents, l'Electricité de l'Atmoſphère, relativement au corps humain, en 1780, elle en propoſa un nouveau, relatif à ſes rapports avec les végétaux, conçu en ces termes: « L'Electricité de l'Atmoſphère a-t-elle quelqu'influence ſur les Végétaux? Quels ſont les effets » de cette influence? Et s'il en eſt de nuiſibles, quels ſont les moyens » d'y remédier »?

Quatre Mémoires ont été admis au concours: ils ont tous fixé l'attention de l'Académie; mais elle en a particulièrement diſtingué deux: un Mémoire François, qui, au mérite de l'élocution, réunit celui de rapporter les plus importantes obſervations des Phyſiciens ſur cette matière; & un Mémoire Latin, qui, après avoir réſumé les mêmes faits, préſente pluſieurs expériences nouvelles & intéreſſantes, au moyen deſquelles il établit, ſous un nouveau jour, l'influence de l'électricité ſur la végétation.

L'Académie a accordé le Prix, conſiſtant en une Médaille d'or de la valeur de 300 livres, au Mémoire Latin coté n°. 1, ayant pour deviſe: *Ignis enim omnia per omnia movere poteſt; aqua verò omnia per omnia nutrire.* Hippocr., lib. 1. de diœta.

L'Auteur eſt M. FR. JOS. GARDINI, Docteur-Médecin en l'Univerſité de Turin, à Saint-Damiens, près d'Aſti en Piémont, le même qui, en 1779, partagea avec M. Bertholon un des Prix concernant l'électricité des animaux. L'Académie invite ce Savant, s'il eſt dans l'intention de publier ſon Mémoire, de le terminer par des Tables analytiques, qui, en rapprochant particulièrement les faits nouveaux, indiquent, d'une manière préciſe, les conſéquences qui en réſultent.

L'*Acceſſit* a été décerné au Mémoire ci-deſſus mentionné, lequel a pour deviſe ces mots d'Horace:

Aſt ubi plura nitent. . . . non ego paucis
offendar maculis.

L'Auteur ne s'eſt pas fait connoître.

L'Académie s'eſt vue, à regret, dans le cas de ne pouvoir diſtribuer en même temps les deux autres Prix qu'elle avoit propoſés pour la préſente année: elle n'a reçu aucun Mémoire ſur le ſujet « des alimens & des boiſ-» ſons des differens Peuples », relatif au Prix de l'Hiſtoire Naturelle, fondée par M. ADAMOLI, & s'eſt décidée à le propoſer double pour 1784, avec un ſujet nouveau, ci-après énoncé.

A l'égard du ſujet concernant « les Manufactures de la Ville de Lyon », pour le Prix dont M. l'Abbé RAYNAL a fait les fonds, l'Académie a reçu deux Mémoires très-eſtimables par les recherches & pluſieurs des vues qu'ils renferment; mais l'objet lui a paru d'une trop grande importance pour ne pas ſuſpendre ſon jugement, & ne pas deſirer que la matière ſoit encore plus approfondie. La partie hiſtorique lui paroît éclaircie, mais elle demande plus de développement dans les deux autres, ſur-tout dans les moyens « de maintenir & d'aſſurer la proſpérité des Manufactures ». En conſéquence, elle a prorogé le Prix à l'année 1784, en conſervant néanmoins, aux deux Ouvrages dont il s'agit, le droit de concourir à cette époque, avec les nouveaux Mémoires qui lui ſeront remis, & en annonçant qu'elle recevra les changemens ou additions que les deux Auteurs voudroient lui adreſſer, ſous les mêmes deviſes qu'ils ont adoptées.

L'Académie ayant à diſtribuer, en 1783, le Prix des *Arts*, fondé par M. CHRISTIN, a jeté les yeux ſur une partie intéreſſante de nos Provinces, où la misère du Peuple paroît provenir autant de l'inaction dans laquelle il vit, que des maladies locales auxquelles il eſt expoſé. En conſéquence, elle propoſe le ſujet ſuivant :

« Déterminer quel eſt le genre d'induſtrie qui pourroit occuper utile-» ment les Habitans de la plaine du Forez, ſans nuire aux travaux de » la campagne »?

CONDITIONS.

Toutes perſonnes pourront concourir pour ce Prix, excepté les Académiciens titulaires & les vétérans; les Aſſociés y ſeront admis. Les Mémoires ſeront écrits en François ou en Latin. Les Auteurs ne ſe feront connoître ni directement, ni indirectement; ils mettront une deviſe à la tête de l'Ouvrage, & y joindront un billet cacheté, qui contiendra la même deviſe, leur nom & le lieu de leur réſidence. Les paquets ſeront adreſſés, francs de port, à Lyon, *à M.* de la Tourette, *ancien Conſeiller à la Cour des Monnoies, Secrétaire perpétuel pour la claſſe des Sciences, rue Boiſſac;*

Ou à M. de Bory, *ancien Commandant de Pierre-Scize, Secrétaire perpétuel, pour la claſſe des Belles-Lettres, rue Sainte-Hélène.*

Ou chez Aimé de la Roche, *Imprimeur-Libraire de l'Académie, maiſon des Halles de la Grenette.*

Aucun Ouvrage ne ſera reçu au concours paſſé le premier Avril 1783;

le terme eſt de rigueur. L'Académie décernera le Prix dans l'Aſſemblée publique qu'elle tiendra après la Fête de Saint-Louis ; il conſiſte en une Médaille d'or de la valeur de 300 livres.

La Médaille ſera remiſe à l'Auteur couronné, ou à ſon fondé de procuration.

Prix extraordinaires.

L'Académie avoit réſervé, en 1778, une Médaille de 300 livres, de la fondation de M. CHRISTIN, pour un Prix extraordinaire. Un de MM. les Académiciens a propoſé, pour ſujet de ce Prix, « la mixtion de l'alun » dans le vin, conſidérée relativement à la conſervation du vin & à » la conſervation de la ſanté » ; & dans le cas où ce ſujet agréeroit à l'Académie, il lui a demandé de permettre qu'il s'engageât à doubler la valeur de la Médaille.

L'Académie a penſé que cet objet intéreſſoit particulièrement les Provinces où cette mixtion devient d'un uſage fréquent ; en conſéquence elle propoſe le double Prix, & demande « l'examen phyſique & raiſonné de » la diſſolution de l'alun dans le vin, conſidérée relativement à la conſer- » vation du vin & à la conſervation de la ſanté ».

Elle exige des expériences préciſes, conſtantes, faciles à répéter, & dont le but ſoit la ſolution des queſtions ſuivantes :

« 1°. La mixtion de l'alun dans le vin eſt-elle un ſûr moyen de le » conſerver ou de rétablir ſa qualité, lorſqu'elle eſt altérée ? de quelle » eſpèce d'altération dans le vin l'alun eſt-il le préſervatif ou le cor- » rectif ?

» 2°. En quelle proportion faut-il mêler l'alun dans le vin, au cas que » ce mêlange ſoit reconnu avantageux ?

» 3°. Le vin tenant en diſſolution la quantité d'alun néceſſaire à ſa » conſervation ou à ſon amélioration, eſt-il nuiſible à la ſanté ? quels en » ſont les effets ſur l'économie animale ?

» 4°. Si l'alun diſſous dans le vin eſt reconnu préjudiciable à la » ſanté, eſt-il quelque moyen d'en corriger les effets nuiſibles ?

» 5°. Enfin, quelle eſt la manière la plus ſimple & la plus exacte de » reconnoître la préſence de l'alun, & ſa quantité, lorſqu'il eſt en diſſo- » lution dans le vin » ?

Les *conditions* comme ci deſſus. Le Prix, conſiſtant en deux Médailles d'or, de la valeur chacune de 300 livres, ſe diſtribuera dans la même Séance, & les Mémoires ne ſeront admis que juſqu'au premier Avril 1783.

A la même époque, l'Académie décernera le Prix de 1200 livres, dont M. l'Abbé RAYNAL a fait les fonds, & dont le ſujet a été annoncé ainſi qu'il ſuit :

» La

« La découverte de l'Amérique a-t-elle été utile ou nuiſible au genre » humain ?

» S'il en eſt réſulté des biens, quels ſont les moyens de les conſerver » & de les accroître ?

» Si elle a produit des maux, quels ſont les moyens d'y remé- » dier » ?

Vu l'importance du ſujet, l'Académie n'a point fixé l'étendue des Mémoires, & s'eſt contentée d'inviter les Auteurs à les écrire en François ou en Latin. Aucun Ouvrage ne ſera admis au concours, paſſé le premier Avril 1783.

Nouveaux Sujets pour l'année 1784.

L'Académie, pour le Prix de *Mathématiques*, fondé par M. CHRISTIN, propoſe le ſujet ſuivant:

« 1°. Expoſer les avantages & les inconvéniens des voûtes ſurbaiſſées, » dans les différentes conſtructions, ſoit publiques, ſoit particulières, » où l'on eſt en uſage de les employer.

» 2°. Conclure de cette expoſition, s'il eſt des cas où elles doivent » être préférées aux voûtes à plein ceintre, & quels ſont ces » cas.

» 3°. Déterminer géométriquement quelle ſeroit la courbure qui leur » donneroit le moins d'élévation, en leur conſervant la ſolidité néceſ- » ſaire ».

Le Prix eſt une Médaille d'or de la valeur de 300 livres. Les *conditions* comme ci-deſſus. Aucun Mémoire ne ſera admis à concourir, paſſé le premier Avril 1784. La proclamation ſe fera après la Fête de Saint-Louis.

Pour les Prix d'*Hiſtoire Naturelle* ou *Agriculture*, de la fondation de M. ADAMOLI, propoſés doubles, l'Académie demande « des obſerva- » tions théoriques & pratiques ſur les haies deſtinées à la clôture des » prés, des champs, des vignes & des jeunes bois.

» Les Auteurs indiqueront le choix convenable des diverſes eſpèces de » haies, ſuivant la diverſité des climats, des terreins & des cultures; » ils détermineront la meilleure manière de les former & de les en- » tretenir, en conſidérant le produit des récoltes, l'extenſion des ra- » cines, le chauffage, les arbres fruitiers qui peuvent être placés dans » les haies, &c. ».

Les Prix conſiſtent en deux Médailles d'or, de la valeur de 300 liv. chacune, & en deux Médailles d'argent. Les *conditions* comme ci-deſſus. Les Mémoires ne ſeront admis au concours que juſqu'au premier Avril 1784. La diſtribution ſera faite après la fête de Saint Pierre.

L'Académie a prorogé à la même année & à la même époque, la distribution du Prix de 600 livres, dont M. l'Abbé RAYNAL a fait les fonds; il sera décerné au meilleur Mémoire sur le sujet suivant:

« Quels ont été les principes qui ont fait prospérer les Manufactures » qui distinguent la Ville de Lyon?

» Quelles sont les causes qui peuvent leur nuire?

» Quels sont les moyens d'en maintenir & d'en assurer la pros- » périté »?

Les Mémoires seront envoyés avant le premier Avril 1784.

Société Hollandoise des Sciences de Harlem.

En réponse à la question concernant les espèces vraiment différentes de fluides qui paroissent être de l'air, & auxquels on a donné les noms d'*air fixe*, *air déphlogistiqué*, *air inflammable*, *air nitreux*, *air acide*, *air alkalin*, *&c*, dont on avoit demandé, 1°. les différences réciproques, & en quoi ils diffèrent de l'air atmosphérique; 2°. si chacune de ces espèces de fluides élastiques a assez de rapport avec l'air de l'atmosphère, pour qu'on puisse la croire une espèce d'air; 3°. jusqu'à quel point on peut déterminer la nature de l'air atmosphérique par les expériences & les observations faites avec ces fluides; la Compagnie a reçu un Mémoire, qui a pour épigraphe: *Cherchez les causes, & vous aurez les effets.* Elle a jugé qu'il étoit écrit avec beaucoup de sagacité, mais que l'Auteur n'avoit point assez réfléchi sur plusieurs découvertes déjà faites, ni constaté ses assertions par un assez grand nombre d'expériences. Cette question est conséquemment proposée pour la seconde fois.

Malgré les grands progrès que l'on a faits dans la connoissance de l'air, on n'a tenté jusqu'ici que peu d'expériences sur l'air condensé; ce qui pourroit être attribué à l'imperfection des machines, ou de l'appareil nécessaire à cet égard. Cette raison engage la Compagnie de demander, 1°. *une description* de l'appareil le plus propre à faire des expériences sur l'air condensé de la manière la plus commode & la plus sûre; 2°. de rechercher, avec cet appareil, l'action de l'air condensé dans les cas différents, de s'occuper entr'autres de la vie animale, de la croissance des plantes, & de l'inflammabilité des différentes espèces d'air; 3°. d'exposer quelles suites ou quelles nouvelles connoissances on pourroit en déduire.

Les Mémoires doivent être envoyés avant le premier Janvier 1784.

Tous les Ouvrages écrits en Hollandois, en François ou en Latin, seront adressés, francs de port, à M. *C. H.* VANDER AA, *Secrétaire de la Société.*

Le Prix des Arts, fondé par la Ville de Beſançon, conſiſte en une Médaille d'or de la valeur de 200 liv. Il ſera donné à celui qui indiquera « Quelles ſont les Manufactures que l'on pourroit établir & perfectionner en Franche Comté? Quels ſeroient les moyens d'y réuſſir, » en conciliant la poſſibilité avec la dépenſe »?

Les Ouvrages ſeront adreſſés en la forme ordinaire, francs de port, à M. DROZ, Conſeiller au Parlement, Secrétaire perpétuel de l'Académie, avant le premier Mai 1783.

Herbier de la France par M. BULLIARD, 23, 24, 25, 26, 27e *livraiſons.* A Paris, chez l'Auteur, rue des Poſtes.

Ces livraiſons renferment, 1°. la clématite des haies, Flor. Franç, *clematis vitalba*, L. Sp. Pl.; 2°. l'agaric rampant, *agaricus repens*; 3°. la petite ciguë, ou æthuſe perſillée, Flor. Franç., *æthuſa cynapyum*, L. Sp. Pl. 367; 4°. l'agaric doré, *agaricus aureus*; 5°. la juſquiame noire, Flor. Franç., *hyoſciamus niger*, L. Sp. Pl., pent. mono. 257; 6°. l'agaric entaſſé, *agaricus congregatus*; 7°. la tithymale des bois, Flor. Franç., *euphorbia ſylvatica*, L. Sp. Pl. dodec. tryg. 663; 8°. l'agaric aranéeux, *agaricus aranoſus*; 9°. la tithymale cypariſſe, Flor. Franç.; *euphorbia cypariſſias*, L. Sp. Pl. 661, dodec. trigy.; 10°. l'agaric vagine, *agaricus vaginatus*; 11°. la juſquiame blanche, Flor. Franç.; *hyoſciamus albus*, L. Sp. Pl., pent. monog. 257; 12°. le bolet tubereux, *boletus tuberoſus*; 13°. la pivoine officinale, Flor. Franç., *pæonia officinalis*, L. Sp. Pl. polya. digy. 717; 14°. l'agaric rameux, *agaricus ramoſus*; 15°. la tithymale épurge, Flor. Franç., *euphorbia lathyris*, L. Sp. Pl. dodec. trigy. 655; 16°. l'agaric laiteux zoné, *agaricus lactiſluus zonarius*; 17°. la bugrane des champs, Flor. Franç.; *ononis ſpinoſa*, L. Sp. Pl. deadelph. deca. 1006.; 18°. l'agaric piedfu, *agaricus fuſſipes-craſſipes*, Schæff., tab. 77; 19°. l'ivraie annuelle, Flor. Franç., *lolium temulentum*, L. Sp Pl. 122; *gramen lolium*, Scheuch., tab. 1, fig. 7; 20°. l'agaric bulbeux printanier, *agaricus bulboſus vernus.*

Dei Terre moti di Bologna, &c. Du Tremblement de terre de Boulogne, par MICHEL AUGUSTI, *Religieux Olivetain, ſeconde édition, revue, augmentée de notes.* A Bologne.

Nouvelles Recherches ſur l'Economie animale, par M. VRIGNAUD, *Docteur en Médecine.* Paris, in-8°, chez Didot le jeune, Cailleau & Méquignon l'ainé, Libraires, 1782. Prix, broché, 3 liv. 5 ſols.

Rien n'eſt plus intéreſſant pour l'homme que l'homme même; le mécaniſme qui le fait agir, ſentir & vivre, eſt pour lui le ſujet d'étude le plus

grand & le plus noble ; mais rarement s'y livre-t-il, qu'il ne cherche à à l'expliquer & à deviner les moyens par leſquels il exiſte. Un très-grand nombre d'Auteurs s'y ſont appliqués avec plus ou moins de ſuccès, & M. Vrignaud, d'après les principes de MM. Barthes & Lamure, offre, dans l'Ouvrage que nous annonçons, ſes nouvelles recherches ſur toute l'économie animale, parcourant dans différentes ſections le mouvement du ſang, la reſpiration, les effets de l'air ſur le corps mort & vivant, le beſoin que ce corps a d'alimens ſolides & fluides, leur digeſtion, la coction des humeurs & leurs ſecrétions, l'exercice, le repos, la veille, le ſommeil, la nutrition, l'accroiſſement, le décroiſſement du corps, les organes des ſens, ceux du mouvement, la génération, &c. &c. ; partout il diſcute avec ſagacité toutes les notions modernes ſur les différens points de phyſiologie, & ſouvent il appuie les nouvelles vérités qu'il avance ou qu'il veut faire valoir, par des expériences très-ingénieuſes & très-bien faites.

Mineralogeſchichte. Hiſtoire Minérale des Mines des montagnes de la Weſtmanie & de la Dalékarlie, traduite en Allemand du Manuſcrit Suédois de Cromſtedt ; par M. GEORGI, de l'Académie de Pétersbourg, & imprimée par les ſoins de M. SCHREBER. A Erland, chez Grattenaver, 1781, grand in-8°.

La deſcription de ces mines par un Minéralogiſte auſſi ſavant que M. Cromſtedt, ne peut être que très-intéreſſante.

Beſchreibung der ſilberſchmelz proceſſes, &c. Deſcription de la manière de fondre l'argent à Neuſohl en Hongrie ; par M. HERMANN. A Vienne, chez Kurzbeck, in8°. 1781.

Tentamina Hiſtoriæ Naturalis Vermium viſceralium, &c. Eſſai d'Hiſtoire Naturelle des Vers qui habitent dans le corps des animaux ; par M. GOEZ.

Cet Ouvrage, qui avoit été propoſé en Allemagne par ſouſcription, a dû paroître aux foires de Léipſick, à la Saint-Michel dernière. C'eſt le fruit de ſept années d'obſervations de la part de l'Auteur. Quand nous le connoîtrons plus particulièrement, nous en donnerons de plus grands détails. On peut s'adreſſer, pour ſe le procurer, à l'Auteur même, à Quedlimbourg ; ou à M. Laehr, à Léipſick.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c ; par MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 13 Décembre 1782. VALMONT DE BOMARE.

TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE VOLUME.

PHYSIQUE.

EXTRAIT d'un Mémoire ſur la ſtructure des Spaths calcaires, par M. l'Abbé HAUY. Page 33

Mémoire ſur un Vent remarquable de l'Afrique, appellé Harmattan, *par* MATTHIEU D'OBSON. 48

Mémoire ſur une nouvelle manière de faire éclore les Œufs, au moyen de l'Electricité; par M. ACHARD. 56

Copie du Procès-verbal des Expériences faites avec le ſieur Bletton au Jardin de l'Abbaye de Sainte-Geneviève, le 29 Mai 1782. 58

Lettre de M. LE ROY, *ſur un Coup de Tonnerre tombé à Breſt.* 82

Obſervation d'une variation particulière dans le Baromètre, par M. TOALDO, *Profeſſeur d'Aſtronomie à Padoue.* 88

Des Inondations volcaniques, par M. DUCARLA. 113

Lettre ſur l'identité de l'Electricité aërienne avec l'Electricité artificielle; par M. l'Abbé BERTHOLON. 224

Réflexions ſur l'application de la Période lunaire de dix-neuf ans à la Météorologie, & ſur le froid rigoureux & extraordinaire du mois de Février dernier 1782; *par le P.* COTTE. 249

Obſervations ſur un Phénomène des environs de Veſoul, par M. HASSENFRUTZ. 259

La Phoſphoreſcence du Diamant, par M. DE GROSSER. 270

Lettre de M. ANTONIO-MARIO LORGNA, *ſur un Coup de foudre parti de terre.* 365

CHYMIE.

LETTRE sur l'inflammation d'un mélange de noir de fumée & d'huile; par M. DE CZERNISCHEW. Page 3
Mémoire sur les couleurs des Végétaux ; par M. ACHARD. 109
Eſſai sur la converſion de tous les acides en un ſeul ; par M. le Chevalier LANDRIANI. 106
Sur la déphlogiſtication de l'Air phlogiſtiqué, par M. ACHARD. 241
Mémoire ſur l'Emétique ou Sel ſtibié ; par M. DE LUNEL. 266
Mémoire ſur les changemens que les Chaux métalliques & leurs mélanges faits en les combinant de deux à deux & de trois à trois, éprouvent par l'action du feu ; par M. ACHARD. 292
Recherches ſur la propriété vitreſcible de l'Acide phoſphorique oſſeux ; par M. WIEGLEB. 301
*Examen Chymique de l'*Aurum Muſivum ; *procédé pour l'obtenir conſtamment beau ; par M. le Marquis* DE BULLION. 330
Mémoire ſur un nouveau moyen de produire une chaleur égale, &c. ; par M. ACHARD. 371
Lettre de M. le Comte DE SALUCES, *ſur le Salpêtre artificiel.* 381
Lettre de M. le Comte DE MOROZZO, *ſur les Expériences de M.* ACHARD, *ſur la couleur des Végétaux.* 385

HISTOIRE NATURELLE.

MÉMOIRE ſur la Minéralogie de l'Aunis, par M. MONNET. 39
Lettre ſur quelques Oſſemens trouvés dans les Carrières de Montmartre ; par M. PASUMOT. 98
Deſcription des Sources de Naphte de Baku, près Derbens. 161
Mémoire ſur la liaiſon des Volcans d'Auvergne avec ceux du Gévaudan, du Velay, du Vivarais, du Forez, &c. ; par M. PASUMOT. 217

Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE. *Le Perce-Pierre.* 228
L'Informe. 349
Polypes du Cœur humain. 442
Mémoire sur la Sangsue Médicinale, par M. DU RONDEAU. 284
Essai sur la manière de donner un vernis aux Papillons & autres Insectes, &c.; par M. LANDRIANI. 299
Description de la Chasse des Palombes ou Pigeons Ramiers, dans les Pyrénées. 306
Essai sur la Mine de Plomb ou Molybdène; traduit du Suédois de M. SCHEELE, *par Madame* P*** *de Dijon.* 342
Lettre de M. BINELLI, *Ingénieur des Mines, sur la Mine d'Allemon.* 362
Lettre de M. DE LA METHERIE, *sur le Sable ferrugineux de la Platine.* 363
Nomenclature raisonnée d'une Collection de toutes les Substances fossiles qui appartiennent aux Mines de Charbon de terre, par M. MORAND. 401
Examen Chymique d'une Substance pierreuse, désignée par les Naturalistes sous le nom de zéolite; *par M.* PELLETIER. 420
Expériences sur le pouvoir qu'ont les Animaux, dans certains cas, de produire du froid; par ADAIR CRAWFORT. 451
Lettre à M. MONNET, *Auteur d'un Mémoire sur la Minéralogie de l'Aunis; par M.* LAVILLEMARAIS. 460

BOTANIQUE ET ÉCONOMIE RURALE.

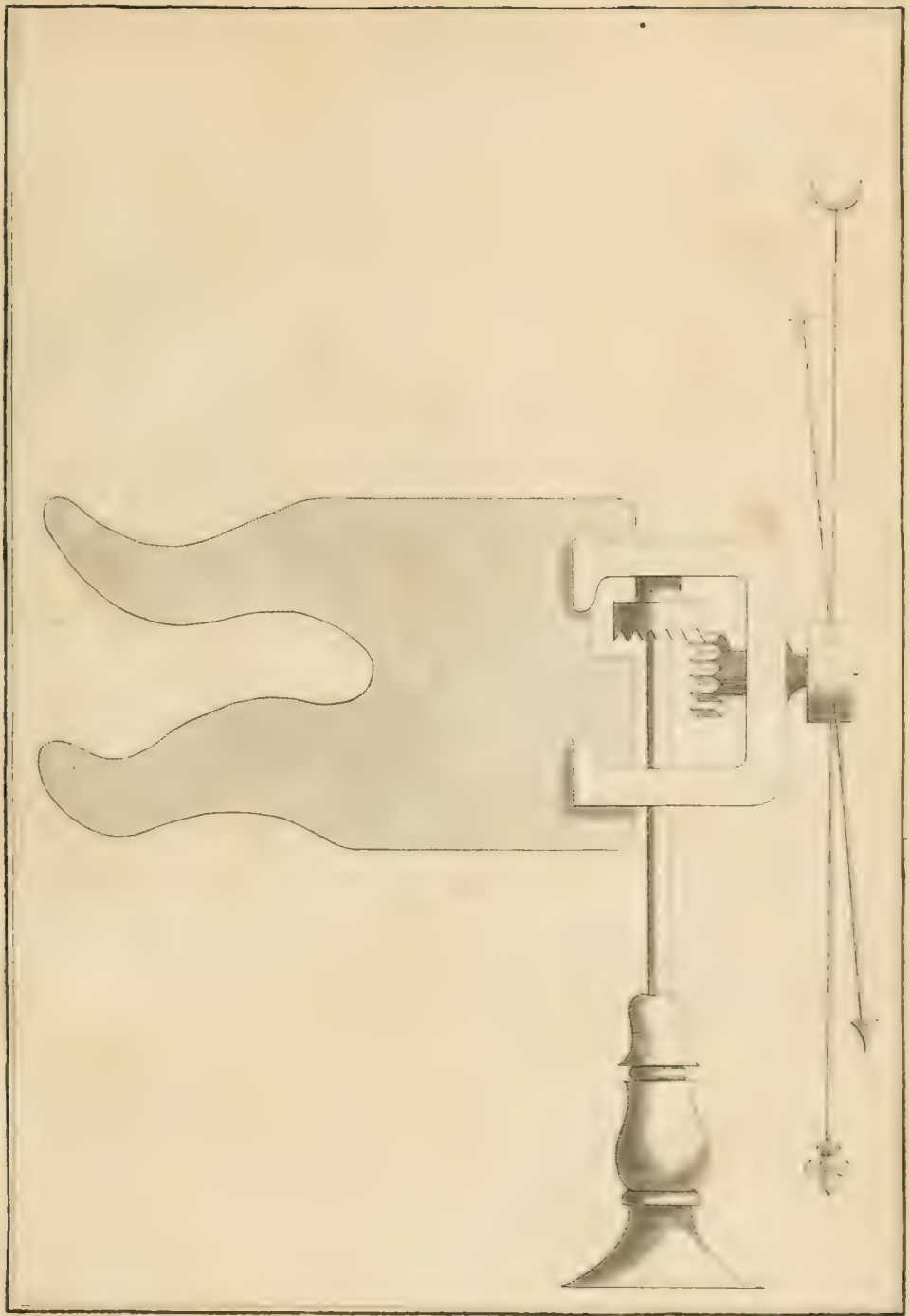
DISSERTATION BOTANIQUE sur le Fucus Helminthochorton, *ou Vermifuge de Corse; par M.* DE LA TOURRETTE. Page 166
Lettre sur la génération des Saumons, par M. FERRIS. 321
Mémoire sur une façon de faire naître des Saumons & des Truites sur les bords du Weser. 322

ARTS.

Nouvelles Observations sur la Machine Hydraulique de M. Vera ; par M. Pilatre de Rozier. Page 132
Mémoire sur les Fers de France, réduits en acier ; par M. Grignon 184
Prix & encouragemens proposés par la Branche Economique de la Société Hollandoïse des Sciences érigée à Haarlem. 143
Suite. 231
Manière de faire les Bougies inflammables d'elles-mêmes, par M. Peyla. 312
Observations sur la critique d'un Ecrit, intitulé : Avis pour neutraliser à peu de frais les Fosses d'Aisance, par M. de Marcorelle 335
Nouvelles Observations sur la Cuve de Pastel, par M. Pilatre de Rozier. 351
Suite. 430
Extrait d'une Lettre de M. Magellan sur la préférence des grands Arcs de vibration pour les pendules Astronomiques, &c. 376
Mémoire sur une nouvelle construction de Girouettes. 416
Observations sur les Blés germés, par le Comité de l'Ecole gratuite de Boulangerie. 444
Nouvelles Littéraires. 72—157—238—317—389 & 469

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

De l'Imprimerie de Demonville, Imprimeur de l'Académie Françoise, rue Christine.



Tilton Sculp.

December 1782.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Fig. 3.

Fig. 1.

Fig. 2.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY